DIN EN ISO 9001:2008
zertifiziert

ADDI-DATA GmbH
Airpark Business Center
Airport Boulevard B210
77836 Rheinmünster
Deutschland

Tel.: +49 7229 1847–0
Fax: +49 7229 1847–222
E-Mail: info@addi-data.com
www.addi-data.de

Technisches Referenzhandbuch

APCI-3200

Temperaturmesskarte, galvanisch getrennt

Ausgabe: 05.13 - 03/2015

Produktinformation

Dieses Handbuch enthält die technischen Anlagen, wichtige Anleitungen zur korrekten Inbetriebnahme und Nutzung sowie Produktinformation entsprechend dem aktuellen Stand vor der Drucklegung.
Der Inhalt dieses Handbuchs und die technischen Daten des Produkts können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die ADDI-DATA GmbH behält sich das Recht vor, Änderungen bzgl. der technischen Daten und der hierin enthaltenen Materialien vorzunehmen.

Gewährleistung und Haftung

Der Nutzer ist nicht berechtigt, über die vorgesehene Nutzung des Produkts hinaus Änderungen des Werks vorzunehmen sowie in sonstiger Form in das Werk einzugreifen.
ADDI-DATA übernimmt keine Haftung bei offensichtlichen Druck- und Satzfehlern. Darüber hinaus übernimmt ADDI-DATA, soweit gesetzlich zulässig, weiterhin keine Haftung für Personen- und Sachschäden, die darauf zurückzuführen sind, dass der Nutzer das Produkt unsachgemäß installiert und/oder in Betrieb genommen oder bestimmungswidrig verwendet hat, etwa indem das Produkt trotz nicht funktionsfähiger Sicherheits- und Schutzvorrichtungen betrieben wird oder Hinweise in der Betriebsanleitung bzgl. Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerte usw. nicht beachtet werden. Die Haftung ist ferner ausgeschlossen, wenn der Betreiber das Produkt oder die Quellcode-Dateien unbefugt verändert und/oder die ständige Funktionsbereitschaft von Verschleißteilen vorwerfbar nicht überwacht wurde und dies zu einem Schaden geführt hat.

Urheberrecht

Dieses Handbuch, das nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt ist, ist urheberrechtlich geschützt. Die in der Betriebsanleitung und der sonstigen Produktinformation enthaltenen Hinweise dürfen vom Nutzer des Handbuchs weder vervielfältigt noch verbreitet und/oder Dritten zur Nutzung überlassen werden, soweit nicht die Rechtsübertragung im Rahmen der eingeräumten Produktlizenz gestattet ist. Zuwiderhandlungen können zivil- und strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

ADDI-DATA-Software Produktlizenz

Bitte lesen Sie diese Lizenz sorgfältig durch, bevor Sie die Standardsoftware verwenden.
Das Recht zur Benutzung dieser Software wird dem Kunden nur dann gewährt,
wenn er den Bedingungen dieser Lizenz zustimmt.
Die Software darf nur zur Einstellung der ADDI-DATA-Produkte verwendet werden.
Das Kopieren der Software ist verboten (außer zur Archivierung/Datensicherung und zum Austausch defekter Datenträger). Deassemblierung, Dekompilierung, Entschlüsselung und Reverse Engineering der Software ist verboten. Diese Lizenz und die Software können an eine dritte Partei übertragen werden, sofern diese Partei ein Produkt käuflich erworben hat, sich mit allen Bestimmungen in diesem Lizenzvertrag einverstanden erklärt und der ursprüngliche Besitzer keine Kopien der Software zurückhält.

Warenzeichen

- ADDI-DATA, APCI-1500, MSX-Box und MSX-E sind eingetragene Warenzeichen der ADDI-DATA GmbH.
- Turbo Pascal, Delphi, Borland C, Borland C++ sind eingetragene Warenzeichen der Borland Software Corporation.
- Microsoft .NET, Microsoft C, Visual C++, MS-DOS, Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows Server 2000, Windows Server 2003, Windows Embedded und Internet Explorer sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
- LabVIEW, LabWindows/CVI, DASYLab, DIAdem sind eingetragene Warenzeichen der National Instruments Corporation.
- CompactPCI ist ein eingetragenes Warenzeichen der PCI Industrial Computer Manufacturers Group.
- VxWorks ist ein eingetragenes Warenzeichen von Wind River Systems, Inc.
- RTX ist ein eingetragenes Warenzeichen von IntervalZero.

Warnung!

Bei unsachgemäßem Einsatz und bestimmungswidrigem Gebrauch der Karte

können Personen verletzt werden

können Karte, PC und Peripherie beschädigt werden

kann die Umwelt verunreinigt werden.

- Schützen Sie sich, andere und die Umwelt!
- Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise (gelbe Broschüre)!

  Liegen Ihnen keine Sicherheitshinweise vor, so fordern Sie diese bitte an.
- Beachten Sie die Anweisungen dieses Handbuchs!

  Vergewissern Sie sich, dass Sie keinen Schritt vergessen oder übersprungen haben!
  Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus dem falschen Einsatz der Karte hervorgehen könnten.
- Beachten Sie folgende Symbole:

HINWEIS!
Kennzeichnet Anwendungstipps und andere nützliche Informationen.

ACHTUNG!
Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** werden.

WARNUNG!
Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** und Personen **gefährdet** werden.

WARNUNG! 3

1 DEFINITION DES VERWENDUNGSBEREICHS 7

1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck 7

1.2 Bestimmungswidriger Zweck 7

1.3 Grenzen der Verwendung 7

1.4 Allgemeine Beschreibung der Karte 8

2 BENUTZER 9

2.1 Qualifikation 9

2.2 Länderspezifische Bestimmungen 9

3 HANDHABUNG DER KARTE 10

4 TECHNISCHE DATEN 11

4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 11

4.2 Mechanischer Aufbau 11

4.3 Versionen 12

4.4 Grenzwerte 13

5 EINBAU DER KARTE 16

5.1 PC öffnen 16

5.2 Auswahl eines freien Steckplatzes 16

5.3 Einbau 17

5.4 PC schließen 17

6 SOFTWARE 18

6.1 Installation des Treibers 18

6.2 Fragen und Software-Download im Internet 18

7 ANSCHLUSS AN DIE PERIPHERIE 19

7.1 Steckerbelegung 19

7.2 Belegung auf der Anschlussplatine PX3200 20

7.3 Anschlussprinzip 20

7.3.1 Anschluss der Thermoelemente über die PX3200 (Single-Ended) 21
7.3.2 Anschluss der Thermoelemente über die PX3200 (Differentiell) 21
7.3.3 Anschluss der RTDs über die PX3200 Anschlussplatine 22
7.3.4 Anschluss der Eingänge als Spannungseingänge 24
7.3.5 Digitale Ein- und Ausgänge 25

7.3.6 Anschluss an Anschlussplatinen 26

8 FUNKTIONEN DER KARTE 27

8.1 Blockschaltbild 27

8.2 Analoge Eingabe 27

8.2.1 Erfassungsmöglichkeiten 28
Erfassungszeiten 30
8.2.2 Interrupt 30
8.2.3 Timer 30
8.2.4 Software Kalibrierung 31
8.2.5 Diagnose 31

8.3 Spannungserfassung 31

8.3.1 Single-Ended Mode 31
8.3.2 Differentieller Mode 32

8.4 Temperaturprinzip 32

Linearisierung 32

8.5 Temperaturerfassung 32

8.5.1 Temperaturerfassung über Thermoelemente 32
Kaltstellenkompensation 32
Genauigkeit der Kaltstellenkompensation 33
Genauigkeit des A/D Wandlers je nach Thermoelement 33
Temperaturerfassung 34
8.5.2 Temperaturerfassung über RTD 35
2-Leiterschaltung 35
3-Leiterschaltung 35
4-Leiterschaltung 36

8.6 Widerstandsmessung 36

8.7 Setup-Vorschlag 36

9 STANDARDSOFTWARE 37

10 RÜCKSENDUNG BZW. ENTSORGUNG 38

10.1 RÜCKSENDUNG 38

10.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte 39

11 GLOSSAR 40

12 INDEX 47

Abbildungen

Abb. 3-1: Richtige Handhabung 10
Abb. 4-1: PX3200-G: Abmessungen....12
Abb. 4-2: Diagnose bei Kurzschluss oder Leitungsbruch 15
Abb. 5-1: PCI-Steckplatztypen 16
Abb. 5-2: Einbau der Karte 17
Abb. 5-3: Die Karte an der Gehäuserückwand befestigen 17
Abb. 7-1: 50-pol. D-Sub Stecker 19
Abb. 7-2: 16-pol. Flachbandstecker an einem 37-pol. D-Sub Stecker angeschlossen 19
Abb. 7-3: 48-pol. Anschlussplatine PX3200 20
Abb. 7-4: Anschluss der Thermoelemente über die PX3200 (Single-Ended) 21
Abb. 7-5: Anschluss der Thermoelemente über die PX3200 (Differentiell) 21
Abb. 7-6: Anschluss der RTDs mit 2-Leiterschaltung 22
Abb. 7-7: Anschluss der RTDs mit 3-Leiterschaltung 23
Abb. 7-8: Anschluss der RTDs mit 4-Leiterschaltung 23
Abb. 7-9: Spannungseingänge (Single-Ended) 24
Abb. 7-10: Spannungseingänge (differentiell) 25
Abb. 7-11: Digitale Ausgänge 25
Abb. 7-12: Digitale Eingänge 26
Abb. 7-13: Anschluss an Anschlussplatinen 26
Abb. 8-1: Blockschaltbild der APCI-3200 27
Abb. 8-2: Erfassungsprinzip der analogen Eingänge 28
Abb. 8-3: Erfassungsbeispiel - Software Start....29
Abb. 8-4: Erfassungsbeispiel - Single Software Scan 29
Abb. 8-5: Erfassungsbeispiel - Continuous Hardware Scan mit Timer (steigende Flanke) 30
Abb. 8-6: Temperaturerfassung mit Kaltstellenkompensation 34
Abb. 10-1: Seriennummer 38
Abb. 10-2: Entsorgung: Kennzeichen 39

Tabellen

Tabelle 4-1: Erfassungszeiten 14
Tabelle 4-2: Diagnose bei Kurzschluss oder Leitungsbruch....15
Tabelle 7-1: Anschlussmöglichkeiten 20
Tabelle 8-1: Erfassungszeiten 30
Tabelle 8-2: Timer-Zeitintervalle....31
Tabelle 8-3: Spannungsgenauigkeit 31
Tabelle 8-4: Genauigkeit der Kaltstellenkompensation 33
Tabelle 8-5: Genauigkeit des A/D Wandlers je nach Thermoelement 33
Tabelle 8-6: Genauigkeit des A/D Wandlers je nach RTD....35
Tabelle 8-7: Genauigkeit des Widerstands 36
Tabelle 8-8: Setup-Vorschlag....36
Tabelle 11-1: Glossar 40

1 DEFINITION DES VERWENDUNGSBEREICHS

1.1 Bestimmungsgemäßer Zweck

Die Karte **APCI-3200** eignet sich für den Einbau in einen PC mit PCI 5V/32-Bit Steckplätzen, der für die elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Labortechnik im Sinne der EN 61010-1 (IEC 61010-1) eingesetzt wird.

Der verwendete Personal Computer (PC) muss die Anforderungen von IEC 60950-1 oder EN 60950-1 und EN 55022 oder IEC/CISPR 22 und EN 55024 oder IEC/CISPR 24 erfüllen.

Der Einsatz der Karte **APCI-3200** in Kombination mit externen Anschluss-platinen setzt eine fachgerechte Installation nach IEC 60439-1 oder EN 60439-1 (Schaltschrank/Schaltkasten) voraus.

1.2 Bestimmungswidriger Zweck

Die Karte **APCI-3200** darf nicht als sicherheitsbezogenes Betriebsmittel (Safety-Related Part, SRP) eingesetzt werden.

Es dürfen keine sicherheitsbezogenen Funktionen, wie beispielsweise NOT-AUS-Einrichtungen gesteuert werden.

Die Karte **APCI-3200** darf nicht in explosionsgefährdeten Atmosphären eingesetzt werden.

Die Karte **APCI-3200** darf nicht als elektrisches Betriebsmittel im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG betrieben werden.

1.3 Grenzen der Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung erfordert das Beachten aller Sicherheitshinweise und des Technischen Referenzhandbuchs.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet der Hersteller nicht.

Die Karte muss bis zum Einsatz in ihrer Schutzverpackung bleiben.

Entfernen Sie nicht die Kennzeichnungsnummern der Karte, da dadurch ein Garantieverlust entsteht.

1.4 Allgemeine Beschreibung der Karte

Der Austausch analoger Daten zwischen der Karte **APCI-3200** und der Peripherie erfolgt über ein geschirmtes Kabel, das an den 50-poligen D-Sub Stecker der Karte **APCI-3200** anzuschließen ist.

Die Karte besitzt bis 8 oder 4 Eingänge zur Verarbeitung analoger Signale sowie 4 Eingänge und 3 Ausgänge zur Verarbeitung digitaler 24V-Signale.
Der Einsatz der Karte **APCI-3200** in Kombination mit externen Anschlussplatinen setzt eine fachgerechte Installation in einem geschlossenen Schaltschrank voraus.

Die Anschlussplatine **PX3200** ermöglicht den Anschluss der analogen Signale an die Peripherie über das Kabel **ST3200**.

Der Anschluss unseres Standardkabels **ST3200** erfüllt die Mindestforderungen:
- metallisierte Steckergehäuse,
- geschirmtes Kabel,
- Kabelschirm über Isolierung zurückgeklappt und beidseitig fest mit dem Steckergehäuse verschraubt.

2 BENUTZER

2.1 Qualifikation

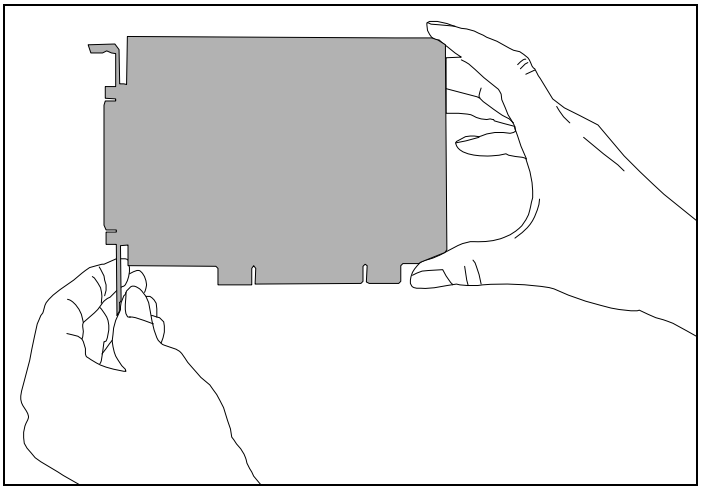
Nur eine ausgebildete Elektronikfachkraft darf folgende Tätigkeiten ausführen:
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung.

2.2 Länderspezifische Bestimmungen

Beachten Sie die länderspezifischen Bestimmungen zur:
- Unfallverhütung
- Errichtung von elektrischen und mechanischen Anlagen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

3 HANDHABUNG DER KARTE

Abb. 3-1: Richtige Handhabung



Halten Sie die Karte vorsichtig an der Außenkante und am Slotblech.
Berühren Sie bitte nicht die Kartenoberfläche!

4 TECHNISCHE DATEN

4.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

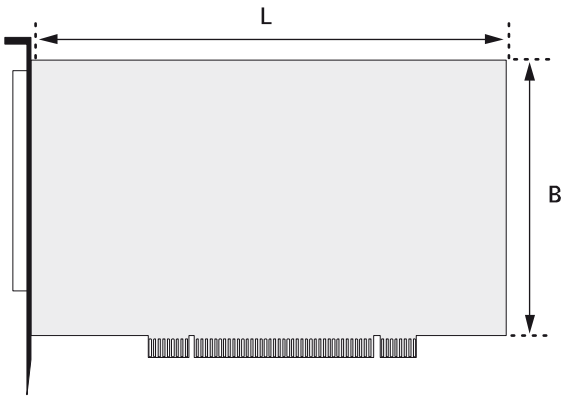
Die Karte **APCI-3200** ist für den Einbau in Personalcomputer (PC) geeignet, welche die Anforderungen zur europäischen EMV-Richtlinie erfüllen.

Die Karte **APCI-3200** entspricht den Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie. Die Prüfungen wurden nach der zutreffenden Norm aus der Reihe EN 61326 (IEC 61326) von einem akkreditierten EMV-Labor durchgeführt. Die Grenzwerte werden im Sinne der europäischen EMV-Richtlinie für eine industrielle Umgebung eingehalten.

Der entsprechende EMV-Prüfbericht kann angefordert werden.

4.2 Mechanischer Aufbau

Abmessungen:



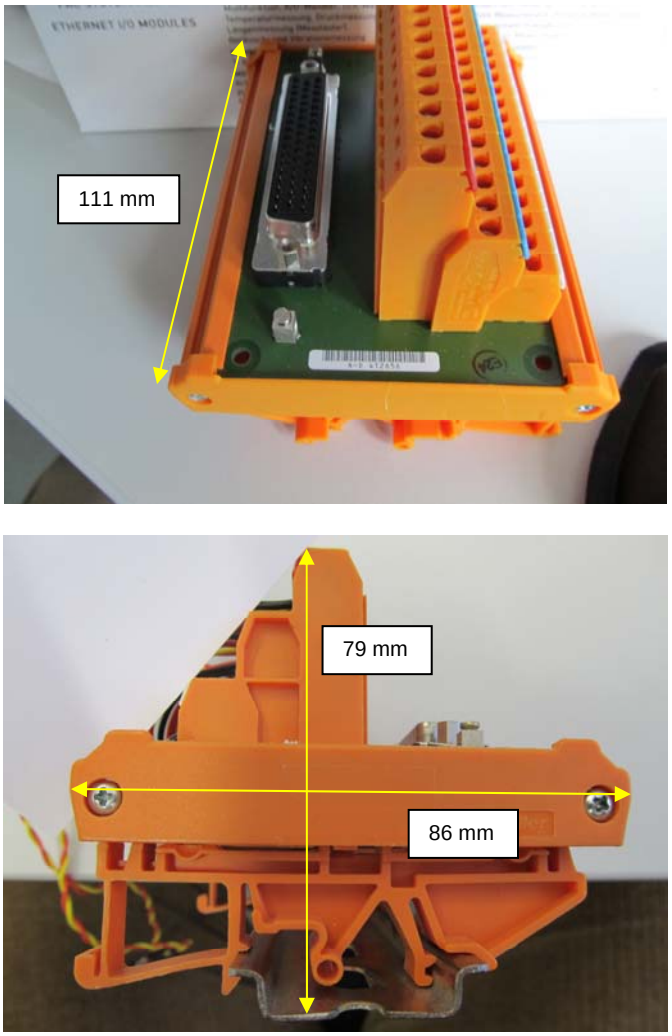
Abmessungen (L x B):……..... 131 x 99 mm
Gewicht: ..... ca. 160 g
Einbau in: ..... 32-/64-Bit PCI-Steckplatz 3,3 V / 5 V
Anschluss zur Peripherie:..... 50-pol. D-Sub Stiftstecker

Zubehör[1]:
Kabel: **ST3200, FB3000**
Anschlussplatine: **PX3200**

ACHTUNG!
Die Anschlussleitungen sind so zu verlegen, dass sie gegen mechanische Belastungen geschützt sind.

1 Nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.

Abb. 4-1: PX3200-G: Abmessungen



4.3 Versionen

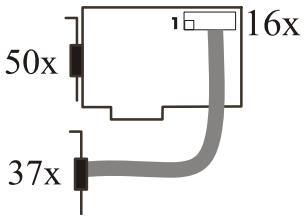
Die Karte **APCI-3200** ist in folgenden Versionen erhältlich:

Version	Anzahl der anschließbaren Thermoelemente (SE-Eingänge)	Anzahl der anschließbaren Thermoelemente (Diff. Eingänge)	Anzahl der anschließbaren RTD (Diff. Eingänge)
APCI-3200-4	4	2	2
APCI-3200-8	8	4	4
APCI-3200-16	16	8	8

4.4 Grenzwerte

Höhenlage: ..... 2000 m über NN
Betriebstemperatur: ..... 0 bis 60 °C (mit Zwangsbelüftung)
Lagertemperatur: ..... -25 bis + 70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Innenraumaufstellung:
50 % bei +40 °C
80 % bei +31 °C

PC-Mindestvoraussetzungen:
Bus Geschwindigkeit: ..... < 33 MHz
Betriebssystem: ..... Windows 8/7/XP, Linux
Anzahl der benötigten Steckplätze:
APCI-3200-x: ..... 1 + 1



Galvanische Trennung:
Kriechstrecke: ..... 3,2 mm
Prüfspannung: ..... 1000 VAC

Stromquellen:
Anzahl der Stromquellen: ..... 2 bis 8
+ 1 für die Kaltstellenkompensation
Ausgangsstrom (25°C): ..... 200 µA ± 0,5 µA typ.
Drift: ..... ± 25 ppm/°C

Energiebedarf
- Betriebsspannung vom PC: ..... 3,3 V ± 5%
- Stromverbrauch (ohne Last): ..... 520 mA (± 10 %)

Analoge Eingänge:
Auflösung: ..... 18-Bit unipolar
Anzahl der Spannungseingänge: ..... 4 bis 16
Überspannungsschutz: ..... ± 30 V
Eingangsspannungsbereiche: ..... Unipolar: 0 bis 1,25 V/PGA
Bipolar: ± 1,25 V/PGA
Eingangsimpedanz: ..... SE: 5,6 MΩ
Diff.: 25 MΩ
Eingangskapazität: ..... 530 pF
Eingangstrom: ..... 10 nA
Eingangsverstärker (PGA): 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128

Datentransfer: ..... Die Karte liegt im E/A Adressraum des PCs. Die Werte werden durch 32-Bit Zugriffe auf die Karte geschrieben.
Digitale Kodierung: ..... Unipolar: Straight binary coding
Bipolar: Offset binary coding

Spannungsbereich: -100 mV < V < + 100 mV
Genauigkeit: 16-Bit
Relative Genauigkeit (INL): ..... ± 0,0015 % von FSR[1] über den Temperaturbereich
Offset-Fehler: ..... ± 0,0015 % von FSR (Bipolar Offset Error)

Spannungsbereich: - 1,25 < V < - 100 mV und 100 mV < V < + 1,25 V
Genauigkeit: 14-Bit
Relative Genauigkeit (INL): ..... ± 0,0060 % von FSR über den Temperaturbereich
Offset-Fehler: ..... ± 0,0060 % von FSR (Bipolar Offset Error)
Verstärkungsfehler:
Für Verstärkung 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64: ..... ± 2 % von FSR
Für Verstärkung 128 ..... ± 3 % von FSR

Tabelle 4-1: Erfassungszeiten

Erfassungsfrequenz (Hz) 1 Kanal, Offset, Referenz	Erfassungs-Periode (ms)
20	50
40	25
80	12,5
160	6,25

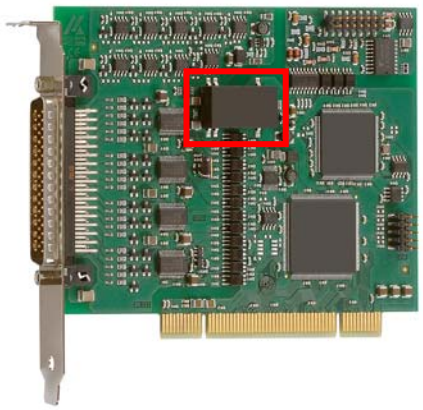
Digitale Eingänge:
Anzahl: 4
Eingangsstrom bei 24 V: ..... 4 mA typ.
Eingangsspannungsbereich: ..... 0-30 V
Galvanische Trennung: ..... 1000 VAC
Logik "0" Pegel: ..... 0-5 V
Logik "1" Pegel: ..... 12-30 V

Digitale Ausgänge:
Anzahl: 3
Max. Schaltstrom: ..... 125 mA typ.
Spannungsbereich: ..... 8-30 V

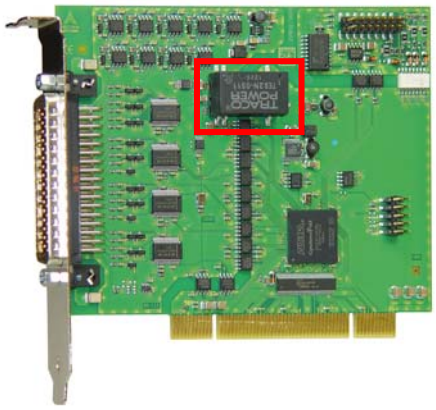
[1] FSR: Full Scale Range

Galvanische Trennung: ..... 1000 VAC
Typ: ..... Open Kollektor

Abb. 4-2: Diagnose bei Kurzschluss oder Leitungsbruch



APCI-3200: alte Version



APCI-3200: neue Version

Tabelle 4-2: Diagnose bei Kurzschluss oder Leitungsbruch

	Kurzschluss		**Leitungsbruch**		
Typ des angeschlossenen Messwertgebers	Diagnose-Funktion	Gemessene Spannung bei Kurzschluss	Diagnose-Funktion	Gemessene Spannung bei Leitungsbruch	
				APCI-3200	
				alte Version	**neue Version**
Thermoelement (Single-Ended/ Differentiell)	nicht möglich	-	möglich	> 2 V	> 1 V
Widerstands-thermometer (Differentiell)	möglich	< 1 mV*	möglich	> 2,5 V	> 1,25 V
Potentiometer (Differentiell)	möglich	< 1 mV*	möglich	> 2,5 V	> 1,25 V

* Wenn kein Messwertgeber angeschlossen ist, ist die am Kanal gemessene Spannung ebenfalls < 1 mV. Als Bestätigung soll ein Leitungsbruch-Test durchgeführt und eine Spannung > 1,25 V (alte Version der **APCI-3200:** > 2,5 V) gemessen werden (Leitungsbruch).

5 EINBAU DER KARTE

Verletzungsgefahr!
Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!
Ein unsachgemäßer Einsatz der Karte kann zu Sach- und Personenschäden führen.

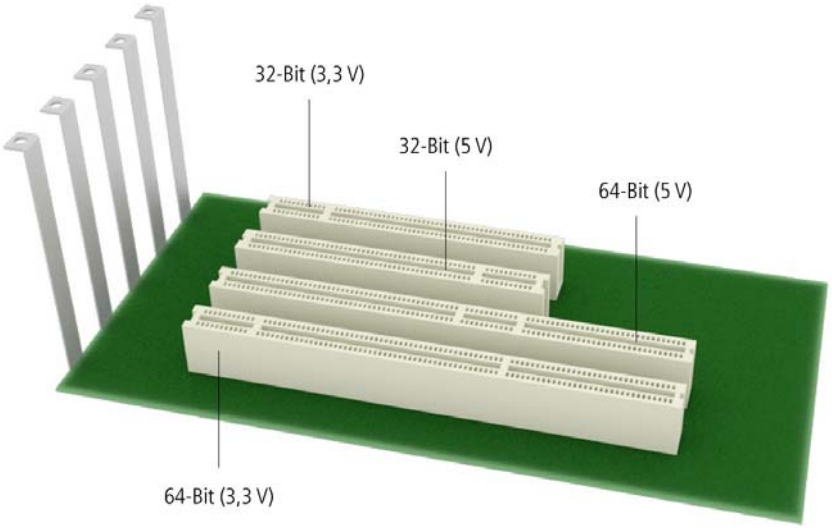
5.1 PC öffnen

- PC und alle am PC angeschlossenen Einheiten ausschalten.
- Netzstecker des PCs aus der Steckdose ziehen.
- PC öffnen wie im Handbuch des PC Herstellers beschrieben.

5.2 Auswahl eines freien Steckplatzes

- Stecken Sie die Karte in einen freien 32-Bit-PCI-Steckplatz (5 V bzw. 3,3 V) ein.

Abb. 5-1: PCI-Steckplatztypen

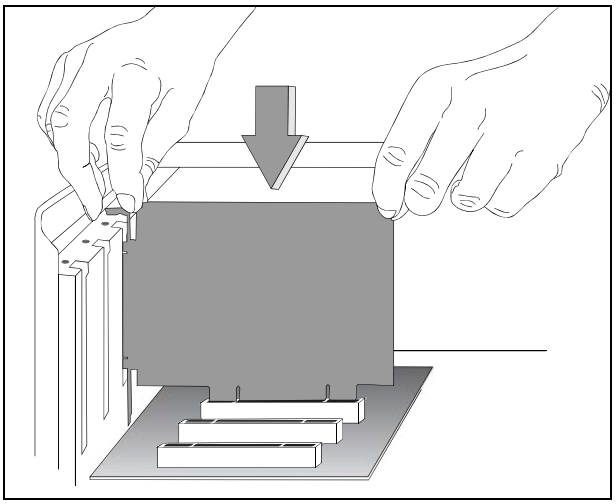


- Das Blech des gewählten Steckplatzes ausschrauben. Bitte beachten Sie hierzu die Bedienungsanleitung des PC Herstellers. Bewahren Sie das Blech auf. Sie werden es für den eventuellen Ausbau der Karte wieder benötigen.
- Bitte sorgen Sie für einen Potentialausgleich.
- Entnehmen Sie die Karte aus ihrer Schutzverpackung.

5.3 Einbau

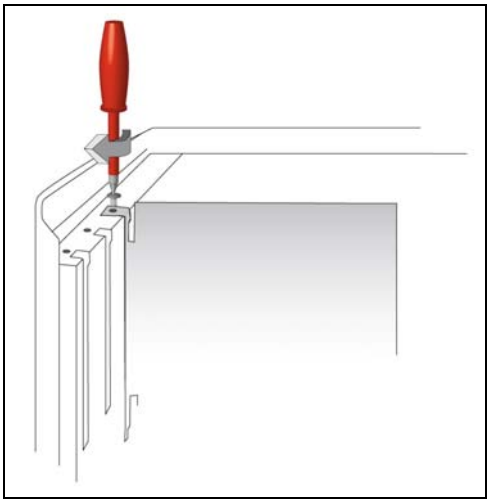
- Karte senkrecht von oben in den gewählten Steckplatz einführen.

Abb. 5-2: Einbau der Karte



- Karte an der Gehäuserückwand mit der Schraube befestigen, mit der das Blech befestigt war.

Abb. 5-3: Die Karte an der Gehäuserückwand befestigen



- Alle gelösten Schrauben festschrauben.

5.4 PC schließen

- PC schließen wie im Handbuch des PC Herstellers beschrieben.

6 SOFTWARE

6.1 Installation des Treibers

Hinweise zur Auswahl des richtigen Treibers und zum Treiber-Download erhalten Sie im Dokument „Schnelleinstieg PC-Karten“ (siehe PDF-Link).

Die Installation von Treibern des Typs „ADDI-DATA Multiarchitecture Device Drivers 32-/64-Bit for x86/AMD64“ sowie die Installation der entsprechenden Programmierbeispiele (Samples) sind in den Installationshinweisen beschrieben (siehe PDF-Link).

6.2 Fragen und Software-Download im Internet

Sie können uns Fragen zusenden:
per Email: info@addi-data.com

Download im Internet

Die neueste Version der Standardsoftware für die Karten **APCI-3200** können Sie kostenlos downloaden unter: www.addi-data.de

HINWEIS!
Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Karte und bei evtl. Störungen während des Betriebs, ob ein Update (Handbuch, Treiber) vorliegt. Die aktuellen Daten finden Sie auf unserer Website oder kontaktieren Sie uns direkt.

7 ANSCHLUSS AN DIE PERIPHERIE

7.1 Steckerbelegung

Abb. 7-1: 50-pol. D-Sub Stecker

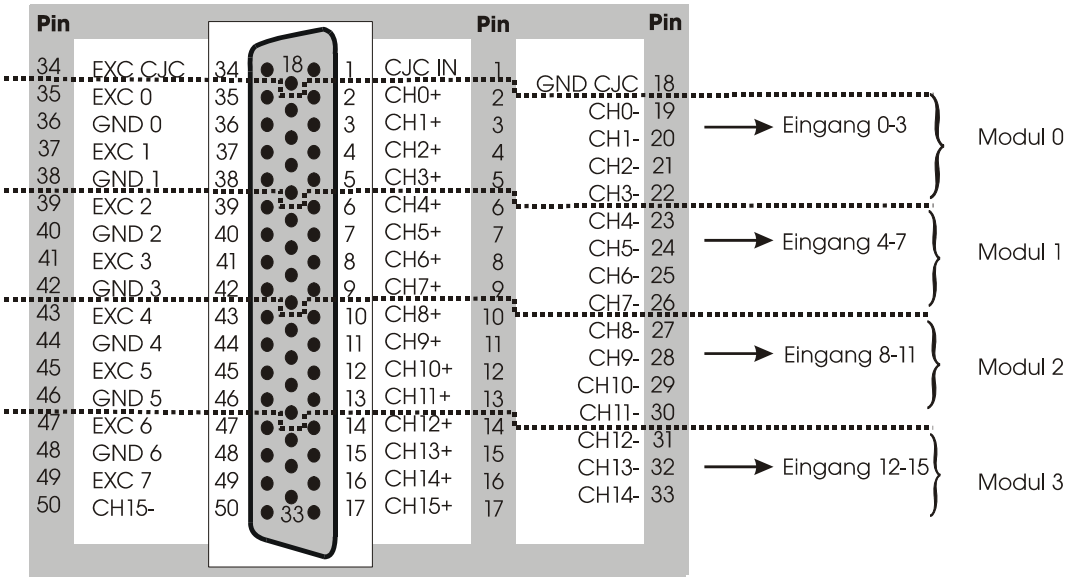
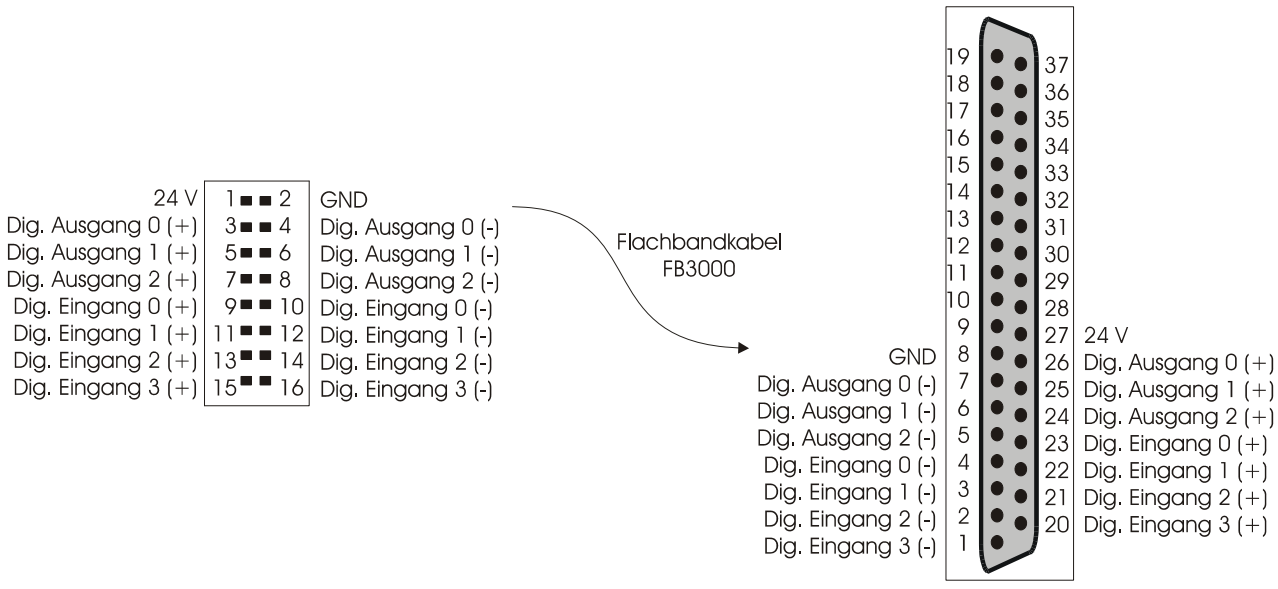


Abb. 7-2: 16-pol. Flachbandstecker an einem 37-pol. D-Sub Stecker angeschlossen

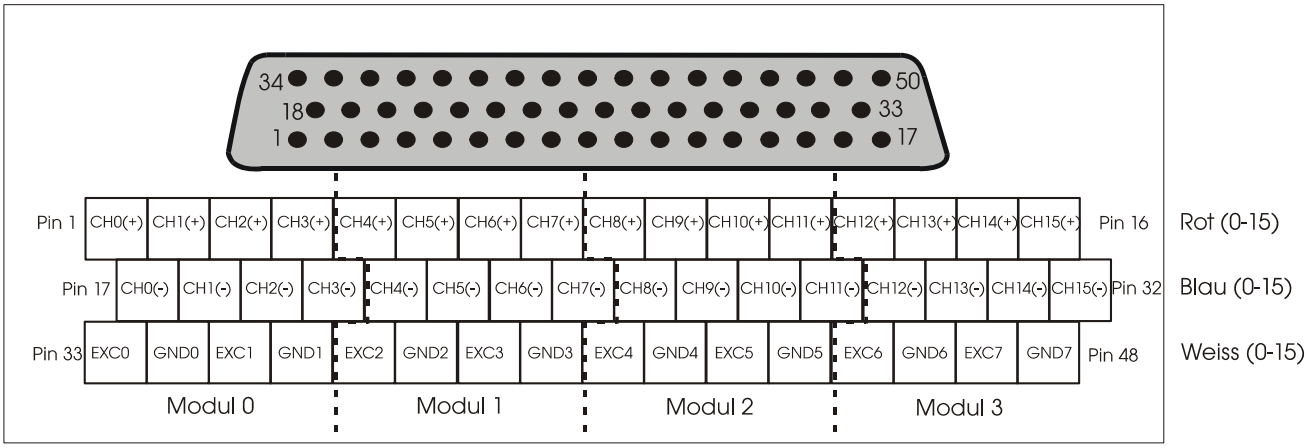

24 V 1 2 GND
Dig. Ausgang 0 (+) 3 4 Dig. Ausgang 0 (-)
Dig. Ausgang 1 (+) 5 6 Dig. Ausgang 1 (-)
Dig. Ausgang 2 (+) 7 8 Dig. Ausgang 2 (-)
Dig. Eingang 0 (+) 9 10 Dig. Eingang 0 (-)
Dig. Eingang 1 (+) 11 12 Dig. Eingang 1 (-)
Dig. Eingang 2 (+) 13 14 Dig. Eingang 2 (-)
Dig. Eingang 3 (+) 15 16 Dig. Eingang 3 (-)
Flachbandkabel
FB3000
19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20
GND
Dig. Ausgang 0 (-)
Dig. Ausgang 1 (-)
Dig. Ausgang 2 (-)
Dig. Eingang 0 (-)
Dig. Eingang 1 (-)
Dig. Eingang 2 (-)
Dig. Eingang 3 (-)
24 V
Dig. Ausgang 0 (+)
Dig. Ausgang 1 (+)
Dig. Ausgang 2 (+)
Dig. Eingang 0 (+)
Dig. Eingang 1 (+)
Dig. Eingang 2 (+)
Dig. Eingang 3 (+)

ACHTUNG!

Stecken Sie das Kabel **FB3000** auf den Stecker der Karte, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabelleitung auf Pin 1 aufstecken.

7.2 Belegung auf der Anschlussplatine PX3200

Abb. 7-3: 48-pol. Anschlussplatine PX3200



EXC: excitation; Stromquellen
Pin x: Nummer des entsprechenden Pins auf dem Stecker der PX3200

7.3 Anschlussprinzip

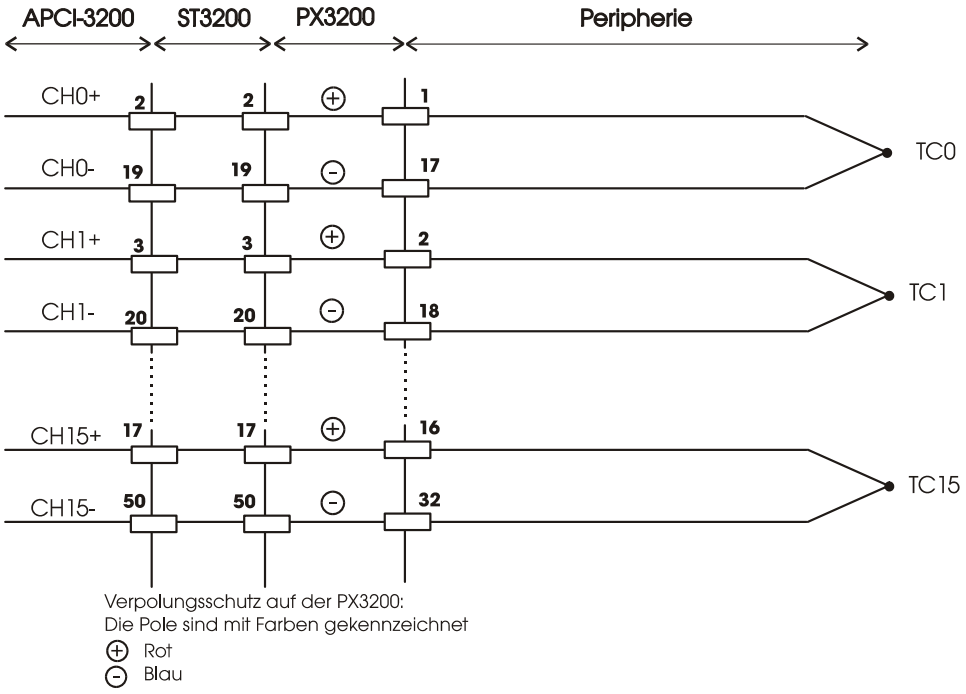
Die Anzahl der anschließbaren Thermoelemente oder RTDs hängt von der Kartenversion und der Kartenkonfiguration ab.

Tabelle 7-1: Anschlussmöglichkeiten

Version	Anzahl der anschließbaren Thermoelemente (Single-Ended Eingänge)	Anzahl der anschließbaren Thermoelemente (diff. Eingänge)	Anzahl der anschließbaren RTDs (diff. Eingänge)		
			2-Leiter-Schaltung	3-Leiter-Schaltung	4-Leiter-Schaltung
APCI-3200-4	4	2	2	1	2
APCI-3200-8	8	4	4	2	4
APCI-3200-16	16	8	8	4	8

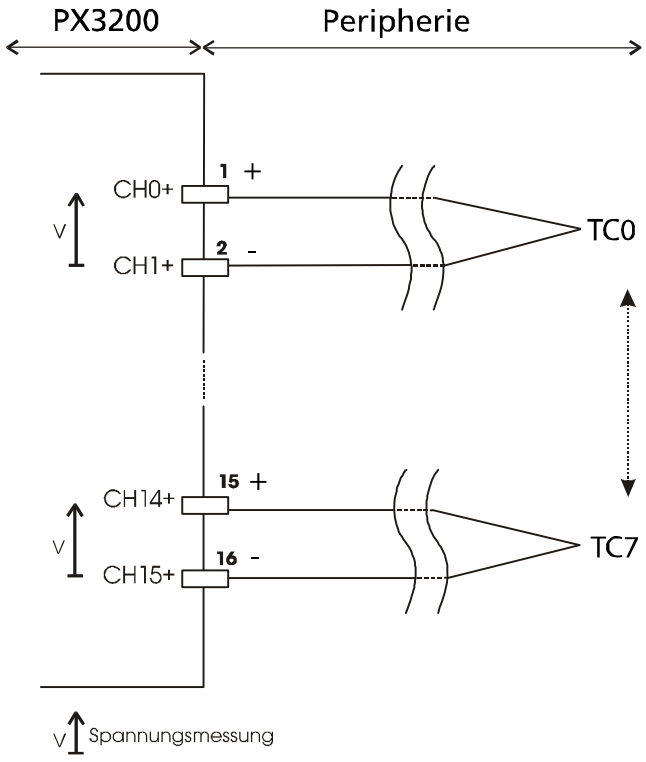
7.3.1 Anschluss der Thermoelemente über die PX3200 (Single-Ended)

Abb. 7-4: Anschluss der Thermoelemente über die PX3200 (Single-Ended)



7.3.2 Anschluss der Thermoelemente über die PX3200 (Differentiell)

Abb. 7-5: Anschluss der Thermoelemente über die PX3200 (Differentiell)



7.3.3 Anschluss der RTDs über die PX3200 Anschlussplatine

Abb. 7-6: Anschluss der RTDs mit 2-Leiterschaltung

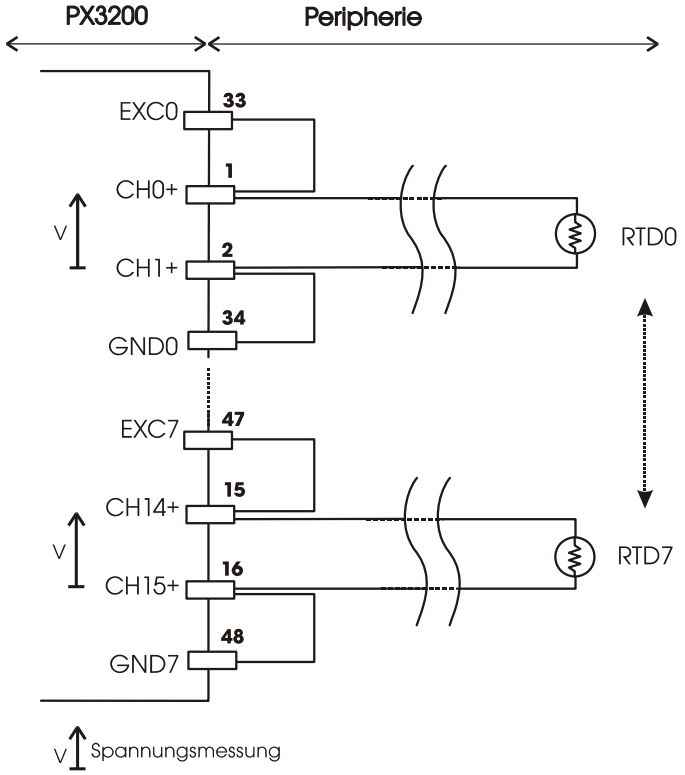


Abb. 7-7: Anschluss der RTDs mit 3-Leiterschaltung

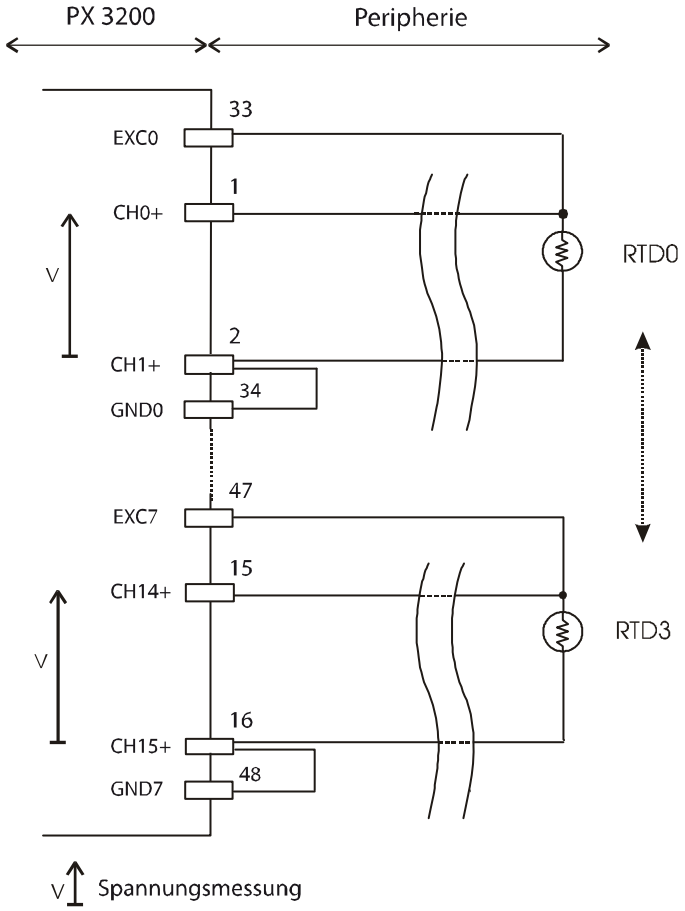
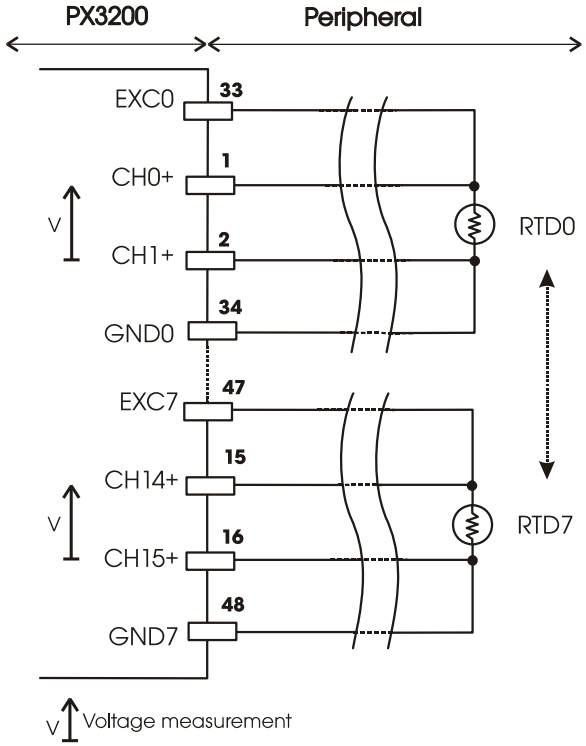
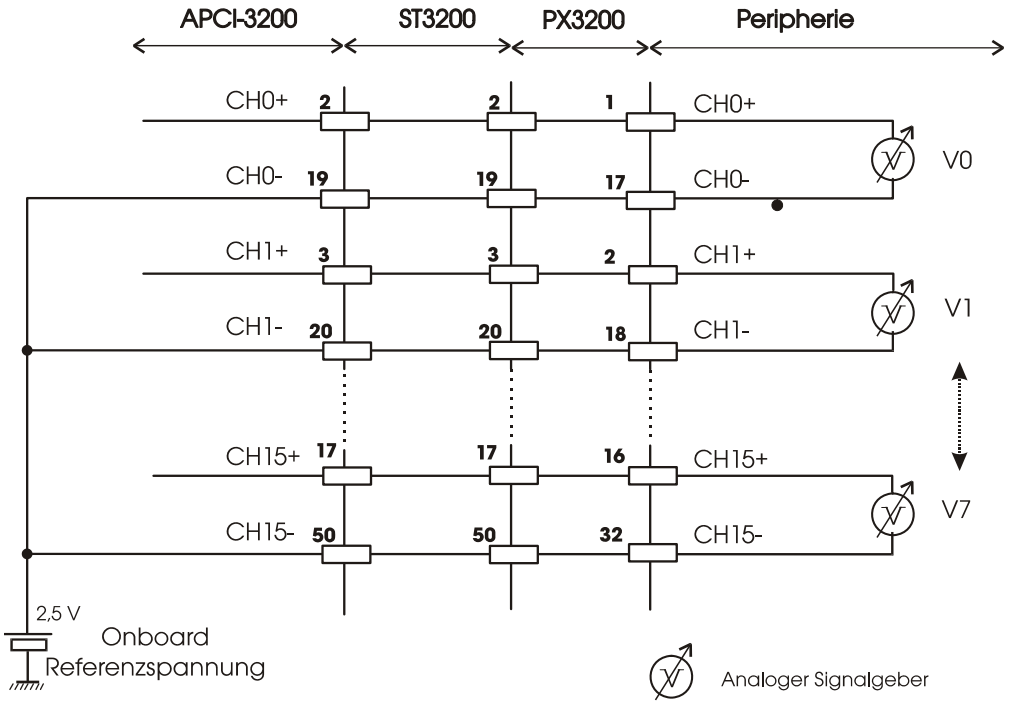


Abb. 7-8: Anschluss der RTDs mit 4-Leiterschaltung



7.3.4 Anschluss der Eingänge als Spannungseingänge

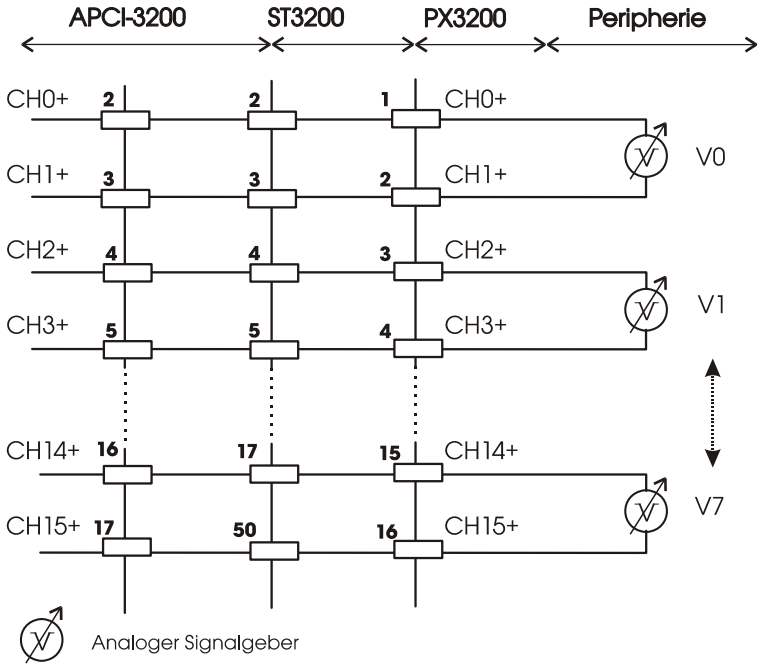
Abb. 7-9: Spannungseingänge (Single-Ended)



ACHTUNG!

Wenn die Karte im **Single-Ended Mode** betrieben wird, sind die negativen Eingänge 0 (-) bis 15 (-) onboard an der Referenzspannung von 1,25 V angeschlossen. **Sie dürfen unter keinen Umständen an die Masse angeschlossen werden.** Dadurch könnten Kurzschlüsse entstehen und die Karte könnte zerstört werden.

Abb. 7-10: Spannungseingänge (differentiell)



7.3.5 Digitale Ein- und Ausgänge

Abb. 7-11: Digitale Ausgänge

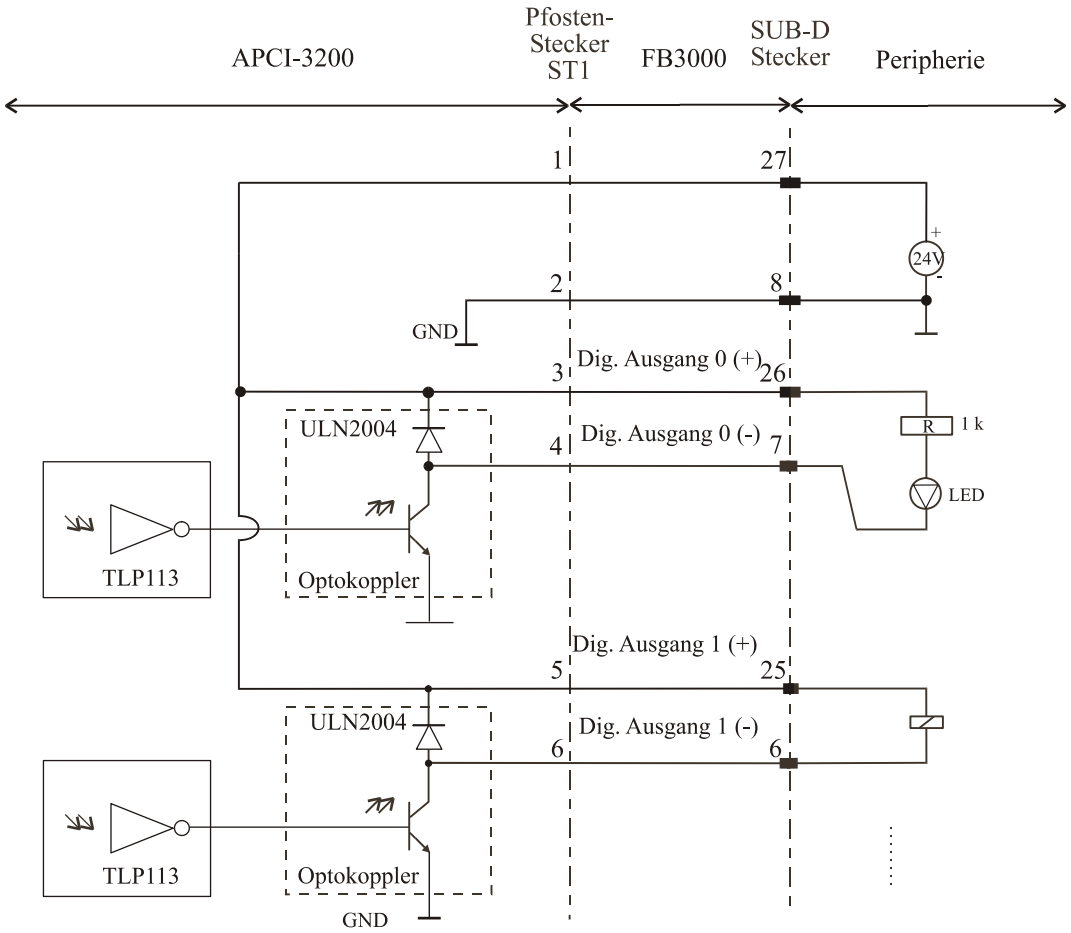
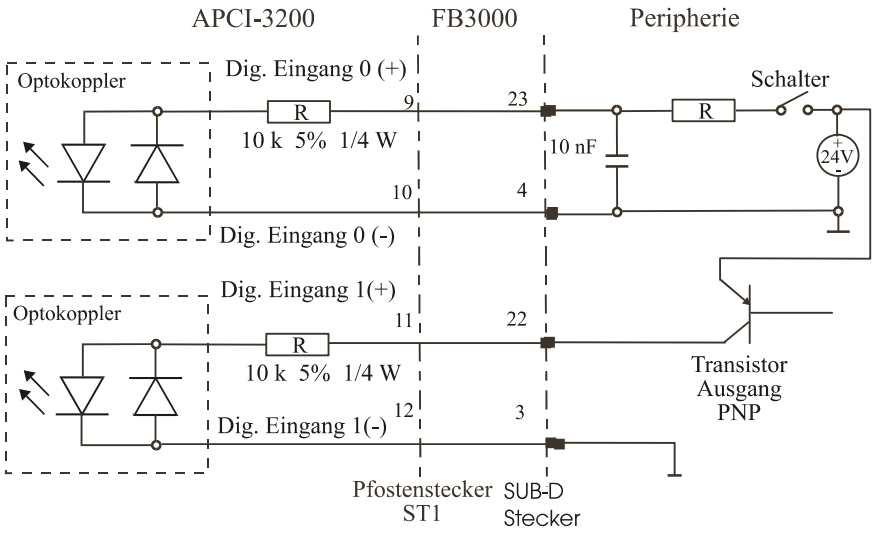
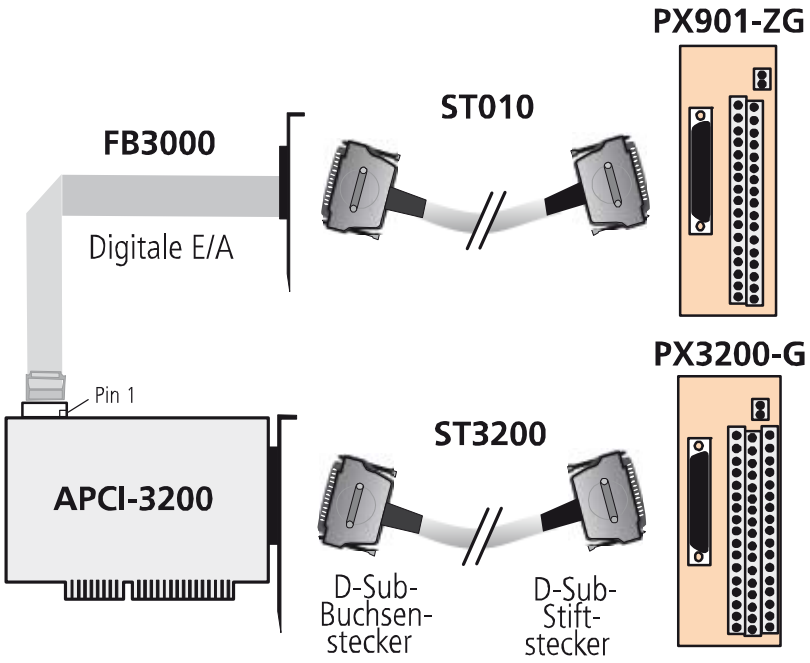


Abb. 7-12: Digitale Eingänge



7.3.6 Anschluss an Anschlussplatinen

Abb. 7-13: Anschluss an Anschlussplatinen

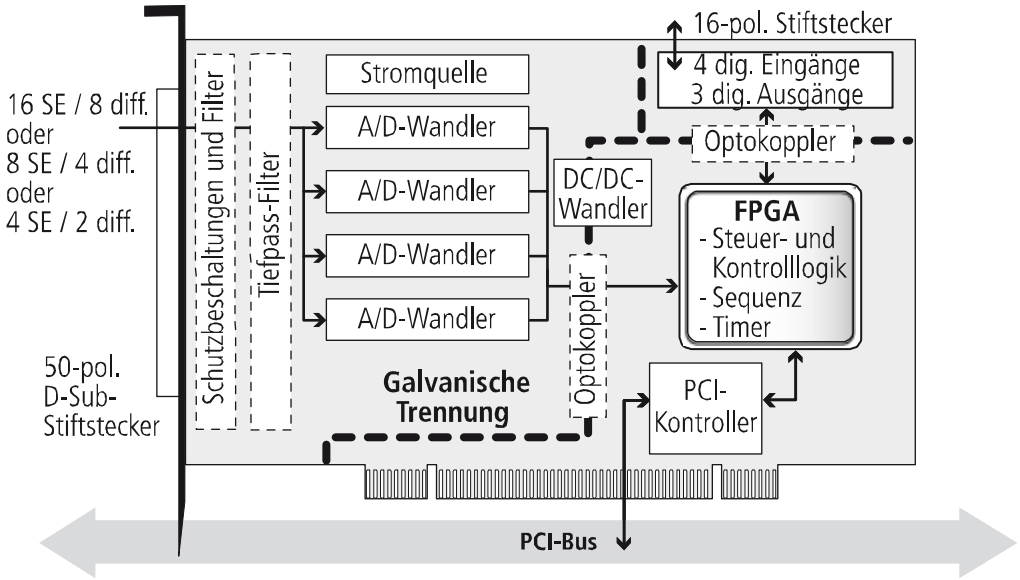


ACHTUNG!
Stecken Sie das Kabel **FB3000** auf den Stecker der Karte, indem Sie die rote (bzw. blaue oder schwarze) Kabelleitung auf Pin 1 aufstecken.

8 FUNKTIONEN DER KARTE

8.1 Blockschaltbild

Abb. 8-1: Blockschaltbild der APCI-3200



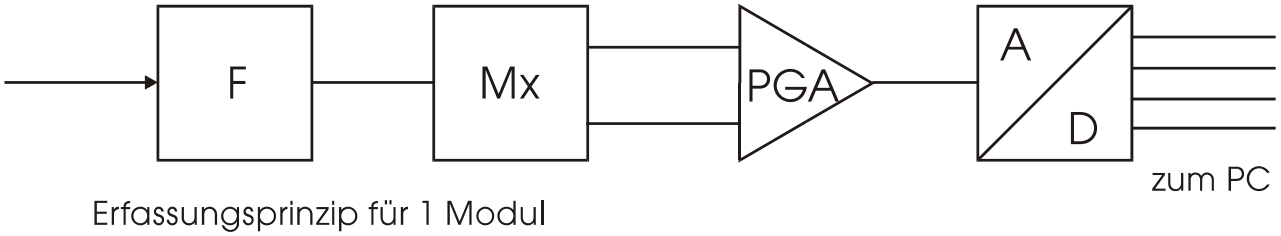
8.2 Analoge Eingabe

Es befinden sich max. 16 analoge Eingänge auf der Karte. Die 16 Eingänge werden in 4 Module aufgeteilt. Jedem Modul wird ein 18-Bit A/D Wandler zugewiesen. Jeder Wandler kann die 4 Eingänge einzeln oder sequenziell, einmal oder zyklisch durch Timer erfassen (Scan, Single oder Continuous Mode). Eine parallele Erfassung von 4 A/D-Wandlern ist möglich.

Mit der APCI-3200 sind verschiedene Anwendungen möglich:
- Erfassung 16 SE oder 8 differentieller analoger **Spannungseingänge** mit einer 18-Bit Auflösung, im Bereich von ± 1,25 V
- **Temperaturerfassung** über Thermoelemente oder Widerstandsthermometer (RTD)
- **Widerstandsmessung.**

Für die Eingangserfassung werden folgende Parameter über Software konfiguriert:
- Verstärkung
- Polarität
- Eingangsmode: Single-Ended oder differentiell.

Abb. 8-2: Erfassungsprinzip der analogen Eingänge



Erfassungsprinzip für 1 Modul

Modul 0 entspricht den Eingängen 0 bis 3.
Modul 1 entspricht den Eingängen 4 bis 7.
Modul 2 entspricht den Eingängen 8 bis 11.
Modul 3 entspricht den Eingängen 12 bis 15.

Die Konvertierung von dem Modul x wird durch Single Start, Single Scan, Continuous Scan mit oder ohne Timer, durch Softwaretrigger oder externe Hardwaretrigger über einen digitalen Eingangskanal gestartet:
- Digitaler Eingang 0 für Modul 0.
- Digitaler Eingang 1 für Modul 1.
- Digitaler Eingang 2 für Modul 2.
- Digitaler Eingang 3 für Modul 3.

Wenn die Konvertierung beendet ist, wird ein Konvertierungsende (EOC: "End of Conversion") ausgelöst. Der gemessene Wert kann jederzeit mit der entsprechenden Treiberfunktion zurückgelesen werden.

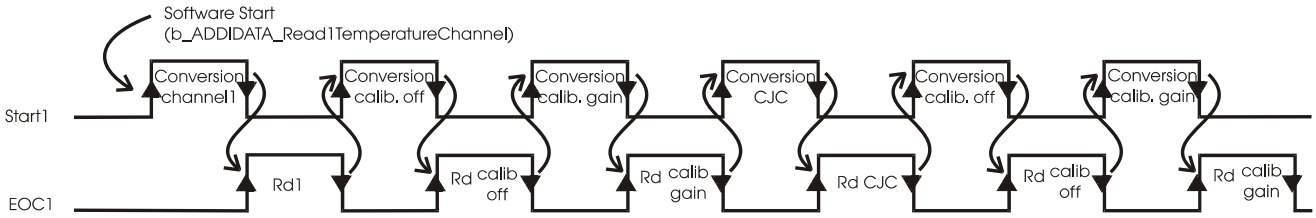
8.2.1 Erfassungsmöglichkeiten

- Jeder Kanal kann einzeln erfasst werden (Software Start; Siehe Abb. 8-3).
- Jedes Modul (4 Kanäle) kann einzeln erfasst werden (ein Kanal nach dem anderen):
  - einmal durch Softwaretrigger (Single Software Scan; Siehe Abb. 8-4)
  - einmal durch externen Trigger (Single Hardware Scan)
  - zyklisch durch Softwaretrigger (Continuous Software Scan)
  - zyklisch durch Softwaretrigger mit Timer (Continuous Software Scan with Timer)
  - zyklisch durch externen Trigger (Continuous Hardware Scan)
  - zyklisch durch externen Trigger mit Timer (Continuous Hardware Scan with Timer; Siehe Abb. 8-5)

Jede Möglichkeit wird über Software konfiguriert.

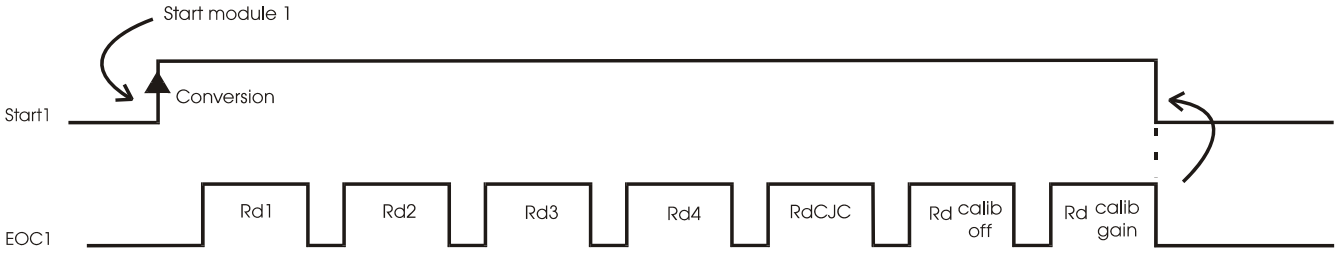
Abb. 8-3: Erfassungsbeispiel - Software Start

Rdx:	Read Channel x
CJC:	Kaltstellenkompensation
calib. off:	Offset Kalibrierung
calib. gain:	Gain Kalibrierung
EOC0:	End of Conversion/Konvertierungsende für das Modul 0
Start0:	Start des Moduls 0



Nach einem Software Start werden der Kanal x, der Offset-Wert und der Verstärkungswert gelesen, um einen 16-Bit genauen Messwert zurückzugeben. Wenn das Modul als "Thermoelement-Eingang" gesetzt wird, wird zusätzlich auch den Wert der Kaltstellenkompensation gelesen.

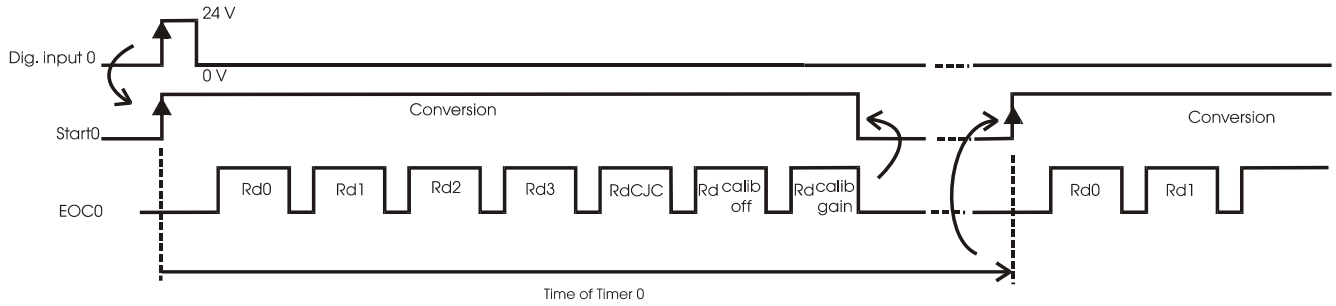
Abb. 8-4: Erfassungsbeispiel - Single Software Scan



Single Software Scan in Single-Ended Mode:
Nach einem Single Software Scan werden die Kanäle 0, 1, 2, 3, die Kaltstellenkompensation, der Offset-Wert und der Verstärkungswert gelesen. Die Wandlung läuft einmal durch (Single Scan) und wird gestoppt.

Single Software Scan in differentiellen Mode:
Nach einem Single Software Scan werden die Kanäle 0, 1, die Kaltstellenkompensation, der Offset-Wert und der Verstärkungswert gelesen. Die Wandlung läuft einmal durch (Single Scan) und wird gestoppt.

Abb. 8-5: Erfassungsbeispiel - Continuous Hardware Scan mit Timer (steigende Flanke)



Die Wandlung ist mit dem Single Software Scan vergleichbar.
Der Unterschied besteht darin, dass der Start durch einen der 4 digitalen Eingänge (Externen Trigger) ausgelöst wird. Zwischen 2 SCAN-Start kann eine Zeit durch einen 10-Bit Timer programmiert werden. Die Wandlung wird durch Software gestoppt.

Erfassungszeiten

Tabelle 8-1: Erfassungszeiten

Erfassungsfrequenz (Hz) 1 Kanal, Offset, Referenz	Erfassungs-Periode (ms)
20	50
40	25
80	12,5
160	6,25

8.2.2 Interrupt

Pro Modul wird eine Konvertierungsende ("End Of Conversion") automatisch nach jeder Messung generiert. Diese können einen Interrupt auslösen.

8.2.3 Timer

Über die 4 x 10-Bit Timer können die Abstände (Delay) zwischen 2 SCAN-Start angegeben werden. Jeder Timer kann unabhängig von den anderen in 2 verschiedene Zeitbasen konfiguriert werden.

Tabelle 8-2: Timer-Zeitintervalle

Zeit-Einheit	Bereich der Delay-Zeit in der Zeiteinheit	Entspricht
1 ms	0 < t < 1023 ms	0 < t < 1,023 s
1 s	0 < t < 1023 s	0 < t < 17,067 min

Nach Ablauf der Delay-Zeit wird ein neuer SCAN Zyklus gestartet.

8.2.4 Software Kalibrierung

Jeder Kanal kann einzeln durch Software konfiguriert werden. Für jede Messung erfolgt eine Software-Kalibrierung des A/D Wandlers durch internen Abgleich mit der Referenzspannung. Dadurch wird der Offset- und Verstärkungsfehler korrigiert, um die Spannung mit einer Genauigkeit von 16-Bit zu messen.

8.2.5 Diagnose

Die Karte APCI-3200 enthält eine Diagnose-Funktion, die je nach verwendetem Sensortyp einen Kurzschluss oder eine Leitungsbruch erkennen kann (siehe Abb. 4-1 mit Tabelle).

8.3 Spannungserfassung

Tabelle 8-3: Spannungsgenauigkeit

Mode	Bereich	Genauigkeit (Gain = 1)
Bipolar	-100 mV < V < +100 mV	± 38 µV
	-2,5 < V < -100 mV 100 mV < V < +2,5 V	± 152 µV
Unipolar	0 < V < 100 mV	± 19 µV
	100 mV < V < +2,5 V	± 76 µV

Siehe auch die Grenzwerte in Kap. 4.4.

8.3.1 Single-Ended Mode

ACHTUNG!
Wenn die Karte im **Single-Ended Mode** betrieben wird, sind die negativen Eingänge 0 (-) bis 15 (-) Onboard an der Referenzspannung von 1,25 V angeschlossen. **Sie dürfen unter keinen Umständen an die Masse angeschlossen werden.** Dadurch könnten Kurzschlüsse entstehen und die Karte könnte zerstört werden.

8.3.2 Differentieller Mode

Dieser Mode empfiehlt sich, wenn die Karte in einer rauen Umgebung mit vielen Störungsquellen betrieben werden soll.

8.4 Temperaturprinzip

HINWEIS!
Zur Temperaturerfassung sollen die Toleranzen der einzelnen Sensoren (Thermoelemente, Widerstands-thermometer ...) je nach Messbereich betrachtet werden.

Lesen Sie die entsprechenden Sensorangaben im Datenblatt Ihres Lieferanten.

Linearisierung

Durch Software erfolgt eine automatische Linearisierung der Thermoelementsignale bzw. der RTD gemäß den Grundwerttabellen. In den Tabellen nicht enthaltene Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation errechnet.

Um die zu einer gemessenen Spannung gehörige Temperatur zu ermitteln, werden zwei benachbarte Temperatur-/Widerstandspaare (RTD) oder Temperatur-/ Spannungspaare (Thermoelemente) oberhalb bzw. unterhalb des gesuchten Wertes herangezogen.

Die Temperatur kann durch Software in Celsius °C, Fahrenheit °F oder in Kelvin °K angegeben werden. Benutzen Sie folgende Software-Funktionen:

b_ADDIDATA_ConvertDegreeToFahrenheit oder
b_ADDIDATA_ConvertDegreeToKelvin

8.5 Temperaturerfassung

8.5.1 Temperaturerfassung über Thermoelemente

Kaltstellenkompensation

Die Anschlussplatine **PX3200** verfügt über eine integrierte Kaltstellenkompensation. Über ein RTD (Pt1000) wird die Spannung (V_{CJC}[1]) an der Kaltstelle gemessen und als Referenzspannung für die Temperaturmessung des an die Platine angeschlossenen Thermoelements benutzt.

Nach jeder Messung wird die Kaltstellenkompensation für jeden Kanal neu ermittelt und durch Software ausgewertet.

[1] CJC = Cold Junction Compensation (Kaltstellenkompensation)

Genauigkeit der Kaltstellenkompensation

Tabelle 8-4: Genauigkeit der Kaltstellenkompensation

Typ	Bereich	Genauigkeit (Unipolar Mode, Gain = 1)
Pt1000 auf Anschluss-platine **PX3200**	0 °C +60 °C	± (0,30 °C + 0,0050|t°C|)

HINWEIS!
Die absolute Genauigkeit der gemessenen Temperatur ist folgendermaßen zu berechnen:

Temperaturgenauigkeit =

Kaltstellenkompensationsgenauigkeit

+ Genauigkeit des A/D Wandlers
+ Thermoelementgenauigkeit[1].

Genauigkeit des A/D Wandlers je nach Thermoelement

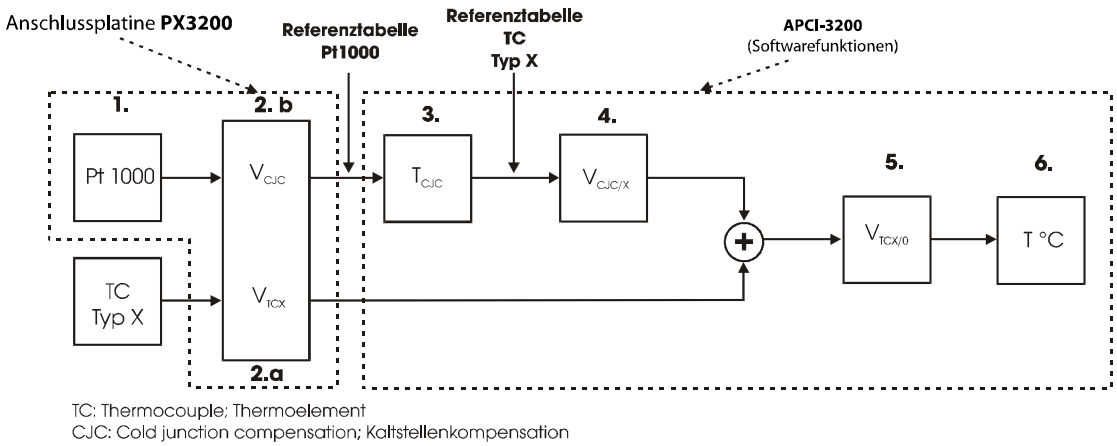
Tabelle 8-5: Genauigkeit des A/D Wandlers je nach Thermoelement

Typ	Bereich	Genauigkeit des A/D Wandlers (Bipolar Mode, Gain=1)
Typ J	-200,0 °C -0,1 °C 0,0 °C +599,9 °C +600,0 °C +1200,0 °C	± 0,6 °C ± 0,2 °C ± 0,6 °C
Typ T	-200,0 °C -80,0 °C -79,9 °C +400,0 °C	± 0,7 °C ± 0,3 °C
Typ K	-200,0 °C -0,1 °C 0,0 °C +999,9 °C +1000,0 °C +1300,0 °C	± 0,8 °C ± 0,4 °C ± 0,6 °C
Typ E	-200,0 °C +1000,0 °C	± 0,5 °C
Typ N	-200,0 °C -0,1 °C 0,0 °C +799,9 °C +800,0 °C +1300,0 °C	± 1,0 °C ± 0,2 °C ± 0,5 °C
Typ S	0,0 °C +399,9 °C +400 °C 1768,0 °C	± 1,6 °C ± 0,7 °C
Typ R	0,0 °C +399,9 °C +400,0 °C +1768,0 °C	± 1,6 °C ± 0,6 °C
Typ B	+400,0 °C 799,9 °C +800,0 °C +1820,0 °C	± 2,0 °C ± 1,0 °C

[1] Siehe Angaben im Datenblatt des Herstellers

Temperaturerfassung

Abb. 8-6: Temperaturerfassung mit Kaltstellenkompensation



TC: Thermocouple; Thermoelement
CJC: Cold junction compensation; Kaltstellenkompensation

HINWEIS!
Die Nummern in der oberen Abbildung entsprechen denen in der folgenden Liste.

1. Die Kaltstellenkompensation wird durch einen Pt1000 realisiert, der auf der Anschlussplatine **PX3200** integriert ist.
2. Durch die **APCI-3200** werden:
   2.a) die Spannung des angeschlossenen Thermoelements Type X auf die Platine (VTCX)
   und
   2.b) die CJC Spannung (VCJC)
   durch die Software-Kalibrierung ermittelt (Siehe Kap. 8.2.4).
3. Die CJC Spannung VCJC wird in eine CJC Temperatur (TCJC) über die Referenztabelle des Pt1000 gewandelt.
4. Diese CJC Temperatur (TCJC) wird in eine CJC-Spannung (VCJC/X) gemäß den Werten der Referenztabelle des Thermoelements Type X durch Tabelle überführt.
5. Die Spannung des Thermoelements VTCX (siehe 2.a) und die überführte Spannung VCJC/X werden zusammen addiert, um die auf 0°C bezogene Thermoelement-Spannung (VTCX/0) anzugeben.
   VTCX/0 = VTCX + VCJC/X
6. Die Temperatur T wird dann von dieser auf 0°C bezogenen Spannung (VTCX/0) durch die zugehörige Tabelle ausgerechnet.

Je nach der ausgewählten Softwarefunktion wird die Temperatur dann in °C oder °F oder °K ausgegeben.

8.5.2 Temperaturerfassung über RTD

Tabelle 8-6: Genauigkeit des A/D Wandlers je nach RTD

Typ	Bereich	Genauigkeit 3- oder 4-Leiterschaltung (Unipolar Mode, Gain = 1)
Pt100	-200,0 °C +850,0 °C	± 0,4 °C
Pt200	-200,0 °C +850,0 °C	± 0,4 °C
Pt500	-200,0 °C +850,0 °C	± 0,3 °C
Pt1000	-200,0 °C +499,9 °C +500,0 °C +850,0 °C	± 0,2 °C ± 1,0 °C
Ni100	-60,0 °C +250,0 °C	± 0,3 °C

HINWEIS!
Die absolute Genauigkeit der gemessenen Temperatur ist folgendermaßen zu berechnen:

Temperaturgenauigkeit =
Genauigkeit des A/D Wandlers je nach RTD
+ Genauigkeit des RTD[1].

Der RTD (resistance temperature detector) ist ein temperaturabhängiger Widerstand. Je größer der Widerstand, desto höher die Temperatur.

Der Konstantmessstrom fließt durch den RTD und verursacht einen Spannungsabfall. Durch diesen Spannungsabfall am RTD wird die Temperatur ermittelt.

2-Leiterschaltung

Siehe Kap. 7.3.3, Abb. 7-6: Anschluss der RTDs mit 2-Leiterschaltung.

Wenn der RTD einen Widerstand aufweist, erfolgt ein Spannungsabfall an den angeschlossenen Pins (in der Abbildung 1 und 2). Die an diesen Pins gemessene Spannung entspricht der Temperatur am RTD. Diese Lösung führt aber für längere Strecken zu einem Präzisionsverlust, da der Spannungsabfall des Konstantstroms über dem Leitungswiderstand den Messwert erhöht.
Die Karte interpretiert diese Messung als eine höhere Temperatur, was zur Temperaturverfälschung des Messwertes führt.

3-Leiterschaltung

Siehe Kap. 7.3.3, Abb. 7-7: Anschluss der RTDs mit 3-Leiterschaltung

Im Vergleich mit der 2-Leiterschaltung wird eine zusätzliche Leitung zu einem Kontakt des Widerstandsthermometers geführt.

[1] Siehe Angaben im Datenblatt des Herstellers

2 Erregerstromleitungen werden angeschlossen. Beide Leitungswiderstände lassen sich kompensieren, so dass die Einflüsse des Leitungswiderstands minimiert sind.

Die Präzision der Messung an dem Widerstand ist daher besser, vorausgesetzt, dass die elektrischen Leiter identische Eigenschaften (Länge und Material) haben.

4-Leiterschaltung

Siehe Kap. 7.3.3, Abb. 7-8: Anschluss der RTDs mit 4-Leiterschaltung.

Theoretisch bildet die 4-Leiterschaltung die optimale Anschlussmöglichkeit. Die Strom- und Masseleitung werden unabhängig von der Spannungsleitung an den Widerstand geführt. Die Leitungswiderstände und die Temperaturschwankungen haben keinen Einfluss auf das Messergebnis. Darüber hinaus können bis zu 8 RTDs mit höchster Präzision angeschlossen werden, während nur 4 RTDs mit der 3-Leitertechnik möglich sind.

8.6 Widerstandsmessung

Tabelle 8-7: Genauigkeit des Widerstands

Typ	Bereich		Genauigkeit 3- oder 4-Leiterschaltung (Unipolar Mode, Gain = 1)
Widerstand	10,0 Ω	399,9 Ω	± 0,2 Ω
	400,0 Ω	999,9 Ω	± 0,3 Ω
	1000,0 Ω	1999,9 Ω	± 0,7 Ω
	2000,0 Ω	4000,0 Ω	± 4,0 Ω

Der Anschluss und die Erfassungsmöglichkeit der Widerstände sind ähnlich wie für die RTD. Der Widerstand ist aber nicht temperaturabhängig.

8.7 Setup-Vorschlag

Wir empfehlen, folgendes Setup je nach angeschlossenem Messwertgeber durch Software zu programmieren.

Tabelle 8-8: Setup-Vorschlag

	Temperaturmessung		Widerstands-messung	Spannungsmessung	
	THERMO	RTD		Single-Ended	Differentiell
GAIN	1	1	1	1	1
U/B#	0 (bipolar)	1 (unipolar)	1	0	0
D/S#	0 (S.E.) 1 (diff.)	1 (diff.)	1	0	1

9 STANDARDSOFTWARE

Die API-Softwarefunktionen, welche von der Karte unterstützt werden, sind in einem HTML-Dokument aufgelistet. Eine Beschreibung, wie Sie auf die entsprechende Datei zugreifen können, finden Sie im Dokument „Schnelleinstieg PC-Karten“ (siehe PDF-Link), im Kapitel „Standardsoftware“.

10 RÜCKSENDUNG BZW. ENTSORGUNG

10.1 RÜCKSENDUNG

Falls Sie Ihre Karte zurücksenden müssen, sollten Sie zuvor die folgende Checkliste lesen.

Checkliste für die Rücksendung der Karte:

- Geben Sie den Grund für Ihre Rücksendung an (z.B. Umtausch, Umrüstung, Reparatur), die Seriennummer der Karte, den Ansprechpartner in Ihrer Firma einschließlich Telefondurchwahl und E-Mail-Adresse sowie die Anschrift für eine eventuelle Neulieferung.
  Sie müssen keine RMA-Nummer angeben.

Abb. 10-1: Seriennummer

- Notieren Sie sich die Seriennummer der Karte.
- Versehen Sie die Karte mit einer ESD-Schutzhülle. Verpacken Sie sie anschließend in einem Umkarton, so dass sie optimal für den Transport geschützt ist. Senden Sie die verpackte Karte zusammen mit Ihren Angaben an:

  ADDI-DATA GmbH
  Airpark Business Center
  Airport Boulevard B210
  77836 Rheinmünster
  Deutschland
- Bei Fragen können Sie uns gerne kontaktieren:

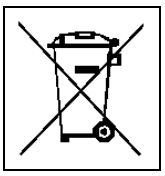
  Telefon: +49 7229 1847-0
  E-Mail: info@addi-data.com

10.2 Entsorgung der ADDI-DATA-Altgeräte

ADDI-DATA übernimmt die Entsorgung der ADDI-DATA-Produkte, die ab dem 13. August 2005 auf dem deutschen Markt in Verkehr gebracht wurden.
Wenn Sie Altgeräte zurückschicken möchten, mailen Sie Ihre Anfrage bitte an: rohs@addi-data.com.

Die ab dem 13. August 2005 ausgelieferten Karten erkennen Sie an folgendem Kennzeichen:

Abb. 10-2: Entsorgung: Kennzeichen



Dieses Symbol weist auf die Entsorgung von alten Elektro- und Elektronikgeräten hin. Es ist in der Europäischen Union und in anderen europäischen Ländern mit separatem Sammelsystem gültig. Produkte, die dieses Symbol tragen, dürfen nicht wie Hausmüll behandelt werden.
Für nähere Informationen über das Recyceln dieser Produkte kontaktieren Sie bitte Ihr lokales Bürgerbüro, Ihren Hausmüll-Abholservice oder das Geschäft, in dem Sie dieses Produkt gekauft haben, bzw. den Distributor, von dem Sie dieses Produkt bezogen haben.

Wenn Sie das Produkt korrekt entsorgen, helfen Sie mit, Umwelt- und Gesundheitsschäden vorzubeugen, die durch unsachgemäße Entsorgung verursacht werden könnten. Das Recycling von Materialien trägt dazu bei, unsere natürlichen Ressourcen zu erhalten.

Entsorgung außerhalb Deutschlands

Bitte entsorgen Sie das Produkt entsprechend der in Ihrem Land geltenden Vorschriften.

11 GLOSSAR

Tabelle 11-1: Glossar

Begriff	Erklärung
A/D-Wandler	Ein Analog-Digital-Wandler überführt das Signal aus seiner analogen Form in eine digitale.. Wegen der Physik der Wandlerschaltung benötigen die meisten A/D-Wandler mindestens eine Eingangsspannung von mehreren Volt für den gesamten Eingangsbereich. Zwei der wichtigsten Eigenschaften eines A/D-Wandlers sind die Umsetzungsrate und die Auflösung: die Umsetzungsrate definiert wie schnell der A/D-Wandler ein analoges Signal in einen digitalen Wert umwandeln kann, die Auflösung wie nahe die digitale Zahl am tatsächlichen analogen Wert liegt.
Analogsignal	Die analogen Signale sind wert- und zeitkontinuierlich, d.h. sowohl der Amplitudenverlauf als auch das Zeitverhalten ist kontinuierlich. Sie können jeden beliebigen Wert innerhalb ihres Definitionsbereichs annehmen. Zu den analogen Signalen gehören die meisten natürlichen, physikalisch-technischen Vorgänge.
Auflösung	Die kleinste Änderung, die von einem A/D-Wandler erkannt oder von einem D/A-Wandler produziert werden kann.
Ausgangsspannung	Die von einer Digital- oder Analogschaltung am Ausgang abgegebene Spannung. Die Ausgangsspannung ist außer von der Eingangsspannung meist von der Belastung des Ausgangs und von der vorhandenen Versorgungsspannung abhängig.
Betriebsspannung	Die Betriebsspannung ist die am Gerät im Dauerbetrieb auftretende Spannung. Sie darf die Dauergrenzspannung nicht überschreiten, und es müssen alle ungünstigen Betriebsverhältnisse, wie mögliche Netzüberspannungen über 1 min. beim Einschalten des Gerätes berücksichtigt werden.
Bezugspotential	Ein Punkt, auf den alle anderen Potentiale einer Anordnung bezogen werden (häufig Erdpotential). In der Steuer- und Regelungstechnik werden alle Spannungen stets gegen ein Bezugspotential gemessen.
Clock	Ein Schaltkreis, der zur Synchronisation des Wandlerbetriebes Zeitgabe- bzw. Taktimpulse erzeugt.
D/A-Wandler	Kernstück der analogen Ausgabe ist der D/A-Wandler (Digital/Analog-Wandler), der je nach Bedarf eine dem digitalen Eingangswert entsprechende analoge Spannung oder einen entsprechende Strom am Ausgang liefert.
Datenbus	Der Datenbus besteht im Grunde aus einigen Leitungen (bzw. Pins), über die der Prozessor Daten sendet und empfängt. Der Umfang der Datenmenge, die gleichzeitig übermittelt werden kann, hängt von der Anzahl der Datenleitungen ab mit anderen Worten: Je mehr Pins der Bus hat, desto leistungsfähiger ist er.

Begriff	Erklärung
DC/DC-Wandler	Da die Versorgungsspannungen des PCs zu unstabil sind und zudem nicht die gewünschten Werte vorweisen, werden mit DC/DC Wandlern die für die A/D-Wandler benötigten Spannungswerte mit genügend hoher Stabilität erzeugt.
Differentiell	Bei der Messung von Eingangsspannungen unterscheidet man zwischen zwei wichtigen Betriebsarten: Single ended (Spannungsmessung mit Bezug auf Masse), (differentiell Messung einer Spannungsdifferenz).
Differentielle Eingänge (DIFF)	*Zwei-Draht-Eingänge* Störsignale (die auf beide Leitungen wirken!) werden durch die Differenzbildung am Eingang nicht mit in die Messung einbezogen. Einsatz bei störungsbehafteten Messleitungen und größeren Leitungslängen.
Dreileiterschaltung	Anschlussart eines Widerstandsthermometers an z.B. einen Transmitter mit dreiadrigen Zuleitungen. Gegenüber Zweileiterschaltungen ermöglicht die Dreileiterschaltun die Kompensation der Zuleitungswiderstände
Durchsatzrate	Die Durchsatzrate ist die effektive Datentransfergeschwindigkeit an einer definierten Schnittstelle, angegeben in Bit/s. Man unterscheidet zwischen der Systemdurchsatzrate, die z.B. bei LAN-Bussystemen als Busdatendurchsatz bezeichnet wird, und der Durchsatzrate an der Nutzer-Netz-Schnittstelle, die im Allgemeinen wesentlich kleiner ist. Bei interaktiven Diensten ist die Durchsatzrate der Erwartungswert der je Zeiteinheit bearbeiteten Aufträge. Die Durchsatzrate kann von Netzeigenschaften und von Nutzerleistungsmerkmalen abhängen.
Eingangsimpedanz	Die Eingangsimpedanz ist das Verhältnis Spannung / Strom an den Eingangsklemmen, wenn die Ausgangsklemmen offen sind.
Eingangspegel	Als Eingangspegel bezeichnet man das logarithmische Verhältnis zweier gleichartiger elektrischer Größen (Spannung, Strom oder Leistung) am Signaleingang einer beliebigen Empfangseinrichtung. Der Empfangseinrichtung ist oftmals als logischer Pegel auf den Eingang der Schaltung bezogen. Die Eingangsspannung, die logisch „0“ entspricht, beträgt an dieser Stelle zwischen 0 und 15 V und die, die logisch „1“ entspricht, beträgt zwischen 17 und 30 V.
Einschwingzeit	Die Einschwingzeit ist definiert als die Zeitspanne, um bei einer Änderung des analogen Eingangswerts den entsprechenden Ausgangscode bereitzustellen. Meist wird die Eingangspannung sprunghaft von 0 V auf 10 V oder auf den Maximalwert verändert. Die Abweichung wird in Prozent vom Bereichsendwert angegeben und muss kleiner als 0,5 LSB sein. Werden bestimmte Operationen in einer Reihenfolge ausgeführt, muss eine Operation eingeschwungen sein, bevor die nächste ausgeführt werden kann. Die Einschwingzeit wird in Mikrosekunden (µs) angegeben.

Begriff	Erklärung
EMV	Die europäische EMV-Gesetzgebung (DIN/VDE 0870) definiert die elektromagnetische Verträglichkeit als "die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufrieden stellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären."
Erfassung	Die Erfassung ist ein Vorgang, bei dem Daten vom Computer für eine anschließende Analyse oder Speicherung gesammelt werden.
ESD	= *Entladung statischer Elektrizität* Eine elektrische Ladung fließt auf nicht leitenden Oberflächen nur sehr langsam ab. Wird die elektrische Durchschlagsfestigkeit überwunden, erfolgt ein schneller Potentialausgleich der beteiligten Oberflächen. Der meist sehr schnell verlaufende Ausgleichsvorgang wird als ESD bezeichnet. Dabei sind Ströme bis 20 A möglich.
Flanke	Um Informationen verarbeiten oder anzeigen zu können, werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen werden für digitale Größen Spannungen verwendet. Hierbei stellen nur zwei Spannungsbereiche die Information dar. Diese Bereiche werden mit H (High) und L (Low) bezeichnet. H kennzeichnet den Bereich der näher an Plus unendlich liegt, der H-Pegel entspricht der digitalen 1. L kennzeichnet entsprechend den Bereich der näher an Minus unendlich liegt, der L-Pegel entspricht der digitalen 0. Die steigende Flanke ist der Übergang vom 0-Zustand zum 1-Zustand und die abfallende Flanke ist dann der umgekehrte Übergang.
Gain	= *Verstärkung* Er dient zur Verstärkung oder Abschwächung eines analogen Signals. Er wirkt als Faktor auf ein Signal, z. B ein Analogsignal, das dann auf einen A/D-Wandler geführt wird. Wird z.B. ein Eingangsbereich ± 5 V gewählt und die Verstärkung auf 10 gesetzt, so können Eingangssignale im ± 0,5 V-Bereich gemessen werden.
Galvanische Trennung	Eine galvanische Trennung bedeutet, dass kein Stromfluss zwischen der zu messenden Schaltung und dem Meßsystem stattfindet.
Gleichspannung	Gleichspannung bedeutet, dass die Spannung ist zeitlich konstant. Sie wird praktisch immer auch kleine Schwankungen aufweisen. Insbesondere beim Ein- und Ausschalten ist das Übergangsverhalten von großer Bedeutung. Es können Einschwing- oder Ausschwingvorgänge auftreten, die von der konkreten Schaltung bestimmt werden.
Grenzwert	Ein Überschreiten der Grenzwerte, selbst von kurzer Dauer, kann leicht zur Zerstörung des Bauelementes bzw. zum (vorübergehenden) Verlust der Funktionsfähigkeit führen.

Begriff	Erklärung
Impedanz	Wenn zwei oder mehrere Bestandteile in einem System miteinander verbunden sind, kann jeder einzelne Bestandteil sich anders verhalten, als wenn er isoliert betrachtet würde. Ein Voltmeter kann die Spannung und Ströme in einem elektrischen Schaltkreis beeinflussen oder ein Thermoelement die gemessene Temperatur ändern. Diese und andere werden als Lasteffekte bezeichnet. Die Impedanz ist der elektrische Scheinwiderstand der Schaltung. Der Scheinwiderstand gibt die gesamte Ohmzahl an, die der Wechselstromgenerator, während der Strom durch die Schaltung schickt, vorfindet.
Induktive Lasten	Die Spannung über dem Induktor beträgt U=L.(dI/dt), wobei L die Induktivität und I der Strom ist. Wenn der Strom schnell angeschaltet wird, kann die Spannung über der Last für eine kurze Zeit sehr hoch werden.
Interrupt	= *Unterbrechung* Die Abarbeitung eines aktuellen Programms wird gestoppt bzw. unterbrochen und die CPU wird veranlasst, eine andere festgelegte Routine zu bearbeiten. Nach Abschluss dieser Routine wird in das unterbrochene Programm zurückgesprungen.
Kaltstellen-kompensation	Bei den meisten Thermoelementen ist die Referenztemperatur auf 0°C festgelegt. Sie lässt sich im Labor recht einfach mit Eiswasser realisieren, was jedoch für den industriellen Alltag nicht sehr praktikabel ist. .Daher dient in der Regel die Umgebungstemperatur der Vergleichstelle als Referenz, was eine entsprechende Korrektur, die so genannte „Kaltstellenkompensation“ notwendig macht.
Kanal	An jedem Kommunikationsprozess nehmen ein Sender und ein Empfänger teil. Der Sender sendet eine Nachricht als Reihe von Symbolen bzw. Zeichen an den Empfänger über einen Kanal oder ein Medium. Der Kanal stellt die Verbindung zwischen Sender und Empfänger her. Der Kanal steht unter Einfluss von Rauschen bzw. Störungen, welche die Nachricht verzerren und dem Empfänger erschweren, die darin enthaltenen Informationen richtig zu decodieren.
Kurzschluss	Ein Kurzschluss bezüglich zweier Klemmen einer elektrischen Schaltung liegt vor, wenn die betreffende Klemmenspannung gleich Null ist.
Kurzschlussstrom	Kurzschlussstrom heißt der Strom zwischen zwei kurzgeschlossenen Klemmen.
Linearisierung	Je höher die Anzahl der Messpunkte (Stützstellen) ist, desto geringer ist der verbleibende Fehler, der sich auf Grund der linearen Approximation an eine nichtlineare Kennlinie zwischen jeweils zwei Stützstellen ergibt. Da Steilheit und Nullpunkt spezifisch für jedes Intervall korrigiert werden, wird auch von Linearisierung der Kennlinie gesprochen.

Begriff	Erklärung
Masseleitung	Masseleiterbahnen dürfen nicht als potentialfreie Rückführungsleitungen angesehen werden. Verschiedene Massepunkte können kleine Potentialunterschiede aufweisen. Das ist bei großen Strömen immer gegeben und führt in hochauflösenden Schaltungen zu Ungenauigkeiten.
Messwerterfassung	Die moderne Messtechnik hat die Aufgabe, eindimensionale Messgrößen und mehrdimensionale Messvektoren eines technischen Prozesses aufzunehmen, die erhaltenen Messsignale umzuformen und umzusetzen (die Messwerterfassung) und die gebildeten Messwerte so zu verarbeiten, dass das gewünschte Messergebnis erzielt wird.
MUX	= *Multiplexer* MUX sind adressengesteuerte elektronische Umschalter mit mehreren Dateneingängen und einem Datenausgang.
Optokoppler	Mit Optokopplern kann Gleichspannung übertragen werden. Die Vorteile der Optokopplertypen liegen in der geringen Baugröße und den guten EMV-Eigenschaften. Der Optokoppler besteht aus einer Lichtdiode und zwei Fotodioden.
Parameter	Die Parameter einer Steuerung umfassen alle für den Steuerungsablauf nötigen Zahlenwerte z.B. für Führungsgrößen und Führungsgrößenverläufe, Reaktionszeiten, Grenzwerte, technologische Kennwerte.
PCI-Bus	PCI-Bus ist ein schneller Lokalbus, der mit einer Taktrate von bis zu 33 MHz arbeitet. Die Datenbreite beträgt 32 Bit und die theoretische Datenrate 132 Mbyte pro Sekunde. Damit ist dieser Bus geeignet für Anwendungen, bei denen hohe Datenmengen verarbeitet werden müssen, wie z.B. in der Messtechnik. Die Einschränkungen, die auf ISA- oder EISA-Systemen durch die begrenzte DMA-Adressierung bestehen, existieren beim PCI-Bus nicht mehr.
Pegel	Um Informationen verarbeiten oder anzeigen zu können, werden logische Pegel definiert. In binären Schaltungen werden für digitale Größen Spannungen verwendet. Hierbei stellen nur zwei Spannungsbereiche die Information dar. Diese Bereiche werden mit H (high) und L (low) bezeichnet. H kennzeichnet den Bereich der näher an Plus unendlich liegt, der H-Pegel entspricht der digitalen 1. L kennzeichnet entsprechend den Bereich der näher an Minus unendlich liegt, der L-Pegel entspricht der digitalen 0.
PLD	= *Programmable Logic Device* Programmierbarer logischer Schaltkreis
Potentialtrennung	Die Potentialtrennung ist die Trennung der Gleichspannungen (oft Versorgungsspannungen) von bestimmten anderen Schaltungs- oder Systemteilen.
Referenzspannung	Referenzspannungen sind stabile Spannungen, die man als Bezugsgröße verwendet. Aus ihnen lassen sich Spannungen ableiten, die beispielsweise in Stromversorgungen und anderen elektronischen Schaltungen benötigt werden.

Begriff	Erklärung
RTD	*= Resistance Temperature Detector* Bezeichnet ein Widerstandstemperaturfühler, bei dem der Widerstand eine Funktion der Temperatur ist. Der Temperaturkoeffizient beschreibt wie stark sich der Widerstand mit der Temperatur ändert.
Schaltspannung	Die Schaltspannung ist die in einem Schaltgerät über der Schaltstrecke bei Öffnen eines Stromkreises durch den Lichtbogen entstehende Spannung.
Schutzbeschaltung	Eine Schutzbeschaltung der Erregerseite wird durchgeführt, um die Steuerelektronik zu schützen und ausreichende EMV-Sicherheit zu gewährleisten. Die einfachste Schutzbeschaltung besteht in der Parallelschaltung eines Widerstandes.
Schutzdiode	Am Eingang von integrierten MOS (Metal Oxid Semi-Conductor)-Schaltungen verwendete Diode, die bei den zulässigen Eingangsspannungen im Rückwärtsbereich arbeitet, bei Überspannung jedoch im Durchbruchsgebiet und so die Eingangstransistoren der Schaltungen vor Zerstörung schützt.
Signalverzögerung	Die Änderung eines Signals wirkt sich auf nachfolgende Schaltungen mit endlicher Geschwindigkeit aus; das Signal wird verzögert. Neben den ungewollten Signalverzögerungszeiten kann die Signalverzögerung durch Zeitschaltungen und Verzögerungsleitungen vergrößert werden.
Single Ended-Eingänge (SE)	Ein-Draht-Eingänge mit Bezug zur System-Masse. Störsignale gehen voll mit in die Messung ein. Einsatz bei relativ hohen Spannungspegeln und kurzen Leitungen
Steuerung	Nach DIN 19226 ist die Steuerung ein Vorgang, bei dem eine Eingangsgröße in gesetzmäßiger Weise eine Ausgangsgröße beeinflusst. Kennzeichnend für die Steuerung in seiner einfachsten Form ist der offene Wirkungsablauf in einem einzelnen Übertragungsglied oder einer Steuerkette.
Störfestigkeit	Die Störfestigkeit ist die Fähigkeit eines Gerätes, während einer elektromagnetischen Störung ohne Funktionsbeeinträchtigung zu arbeiten.
Störsignal	Auf dem Übertragungsweg auftretende Störungen durch geringe Bandbreite, Dämpfung, Verstärkung, Laufzeit, Geräusche, Verzerrungen, Nebensprechen usw.
Synchron	Bezeichnet zwei zeitabhängige Erscheinungen, Zeitraster oder Signale, deren einander entsprechende signifikante Zeitpunkte durch Zeitintervalle von nominell gleicher gewünschter Dauer getrennt sind.
Temperaturmessung	Eine Temperaturmessung ist grundsätzlich ein eher langsamer Vorgang im Gegensatz beispielsweise zur Messung mechanischer Schwingungen, so dass unterschiedliche Anforderungen an die nachgeschaltete Elektronik zu stellen sind. Bei einer Temperaturmessung kommt es also weniger auf Geschwindigkeit als auch auf Störunempfindlichkeit und Stabilität an.

Begriff	Erklärung
Thermoelement	Das Thermoelement ist die Kennzeichnung der gesamten Anordnung, die zum Erzeugen der Thermospannung erforderlich ist. Es bildet sich immer dort, wo zwei unterschiedliche Metalle miteinander verbunden sind. Als auch dort, wo die Metalle des Thermoelements beispielsweise mit einer Kupferleitung verbunden sind, um die Thermospannung an einem anderen Ort anzuzeigen.
Tiefpassfilter	Um die periodischen Anteile des Signals herauszufiltern, muss ein Tiefpassfilter nachgeschaltet werden. Damit ist die eindeutige Rückgewinnung des Ausgangssignals möglich.
Timer	Der Timer dient zur Anpassung zeitbedingter Programmabläufe zwischen dem Prozessor und peripheren Geräten. Er enthält meist voneinander unabhängige Zähler und kann wie ein programmierbarer E/A-Baustein über ein Steuerwortregister für verschiedene Betriebsarten programmiert werden.
Treiber	Eine Reihe an Softwarebefehlen, die zur Steuerung bestimmter Geräte geschrieben wurden.
Trigger	Der Trigger ist ein Impuls oder ein Signal zum Starten oder Stoppen einer besonderen Aufgabe. Der Trigger wird häufig zur Steuerung des Datenerfassungsbetriebes eingesetzt.
Widerstand	Widerstände sind Bauelemente mit einem definierten elektrischen Widerstandsverhalten. Die Abhängigkeit zwischen Strom und Spannung am Widerstand kann linear oder nichtlinear sein.

12 INDEX

A

Abmessungen 11
Analoge Eingänge
Erfassungszeiten 14
Funktionsbeschreibung 27
Grenzwerte 13
Anschluss an Anschlussplatinen 26

B

Belegung auf Anschlussplatine PX3200 20
Benutzer
Qualifikation 9
Bestimmungsgemäßer Zweck 7
Bestimmungswidriger Zweck 7
Blockschaltbild 27

D

Definition des Verwendungsbereichs 7
Diagnose 31
Grenzwerte 15
Digitale Ausgänge
Anschluss 25
Grenzwerte 14
Digitale Eingänge
Anschluss 26
Grenzwerte 14

E

EMV 11
Energiebedarf
Grenzwerte 13
Entsorgung 39

F

Funktionen der Karte 27

G

Gewicht 11
Glossar 40
Grenzwerte 13

H

Handhabung 10

I

Internet 18
Interrupt 30

K

Karte
Einbau 17

M

Mechanischer Aufbau 11

R

Reparatur 38
RTDs
Anschluss über PX3200 22
Rücksendung 38

S

Setup-Vorschlag 36
Software 18
Software Kalibrierung 31
Software-Download 18
Spannungsbereich 14
Spannungserfassung 31
Standardsoftware 37
Steckerbelegung 19
Steckplatz auswählen 16

T

Technische Daten 11
Temperaturerfassung 32
Temperaturprinzip 32
Thermoelemente
Anschluss über PX3200 21
Timer 30
Treiberinstallation 18

U

Updates
Handbuch 18
Treiber 18

V

Versionen 12

W

Widerstandsmessung 36

Z

Zubehör 11